

Jaana Saukko

Elintarvike- ja pakkausmateriaalihävikki

Sen synty ja vähentämisen keinot

Opinnäytetyö

Kevät 2014

Elintarvike ja maatalous yksikkö

Bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Elintarvike ja Maatalous

Koulutusohjelma: Bio- ja elintarviketekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Elintarviketeknologia

Tekijä: Jaana Saukko

Työn nimi: Elintarvike- ja pakkausmateriaalihävikki: Sen synty ja vähentämisen keinot

Ohjaaja: Jarmo Alarinta

Vuosi: 2014

Sivumäärä: 53

Liitteiden lukumäärä: 6

Opinnäytetyössä lähdettiin selvittämään Härmä Food Oy:n pizzaosastolla syntyvän hävikin synnyn syitä sekä kehittämään keinoja hävikkien pienentämiseksi. Tutkimuskohteena olivat pizzaosastolla syntyvä elintarvike- sekä pakkausmateriaalihävikki. Hävikkien selvittämiseen ja sen pienentämiseen suurimpina syinä voidaan lukea yrityksen vastuullisen ja kannattavan toiminnan ylläpito.

Elintarviketeollisuuden asiantuntijat jakavat vastuullisuuden seitsemään ulottuvuuteen, joita ovat ympäristö, tuoteturvallisuus, ravitsemus, työhyvinvointi, eläinten hyvinvointi, taloudellinen vastuu sekä paikallisuus, joista merkittävimiksi voidaan nostaa tuoteturvallisuus, ympäristö sekä taloudellinen vastuu.

Tutkimustuloksia kerättiin havainnoinnin, haastattelujen ja mittauksen avulla. Elintarvikehävikin tutkimustulokset kerättiin vuosien 2011–2013 aikana. Pakkausmateriaalihävikin seurannasta yrityksellä ei ollut minkäänlaista käytäntöä, joten seurannan toteuttamiseksi lähdettiin kesällä 2013 kehittämään mallia, jolla voitaisiin saada yrityksessä syntyvän pakkausmateriaalihävikin määrä selville. Pakkausmateriaalihävikin seuranta jatkettiin 21 viikon ajan.

Hävikin vähentämiseksi pitäisi huolehtia kunnossapidon huolellisesta järjestämisestä ja toteuttamisesta, tuotannonsuunnittelusta, työntekijöiden riittävästä perehdyttämisestä, selkeistä työ- ja käyttöohjeista, huolellisuudesta sekä optimoida leivontaprosessi ja tehdä kone- ja laiteinvestointeja.

Hävikkien syiksi saatiin viisi laajempaa osatekijää, joita olivat koneet ja laitteet, työntekijät, raaka-aineet, tuotanto sekä prosessit. Hävikkiprosentteja ei ikinä saada nollaan, mutta toteuttamalla yllämainittuja keinoja, voidaan hävikit saada mahdollisimman pieniksi. Tärkeää on kuitenkin saada koko henkilökunta osallistumaan ja sitoutumaan hävikin pienentämiseen omalla panostuksellaan.

Avainsanat: hävikki, vastuullisuus, toimintatutkimus, havainnointi

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture

Degree programme: Biotechnology and Food Processing

Specialisation: Food Processing

Author: Jaana Saukko

Title of thesis: Food waste and Packaging material waste: Where it comes from and how it is reduced

Supervisor: Jarmo Alarinta

Year: 2014

Number of pages: 53

Number of appendices: 6

In the thesis, the research subject was to find out reasons from where and why waste comes and how it can be reduced in Härmä Foods pizza manufacturing department. The main focus was on the food waste and packaging material waste in this department. The biggest reasons to start the research were to maintain the company's responsible and profitable function.

The experts of the food industry divide the responsibility to seven dimensions which are environment, product safety, nutrition, work welfare, the animals' welfare, economic responsibility and locality, the most significant of which are the product safety, environment and economic responsibility.

Research results were collected by observation, interviews and measurements. Food waste results were collected during the years 2011-2013. Before this research, there was no research method for studying packaging material waste. So the research method was invented during the summer 2013 and the research was carried out during the fall. The research results were collected from a period of 21 weeks.

The company must take care of proper maintenance, make production plans, arrange proper orientation for personnel, keep working instructions and directions clear, optimize the baking process and make new machinery investments so that they can reduce waste.

Causes for waste to emerge were with machinery, personnel, raw materials, production and processes. The results are on the same level as in other production plants in Finnish food industry. The percentage of waste can never be zero, but when the company puts these ways of reducing waste to practise, the waste percentage can be lowered as small as possible. The main thing is to get the whole personnel to participate and commit themselves to reducing waste through their own actions.

Keywords: waste, responsibility, action research, observation

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 JOHDANTO	8
1.1 Lähtökohdat	8
1.2 Työn tarkoitus ja tavoitteet	8
1.3 Työn rakenne	9
2 KOLME LÄHTÖKOHTAA PIENENTÄÄ HÄVIKIN MÄÄRÄÄ.....	10
2.1 Lainsäädäntö	11
2.2 Elintarvikealan vastuullisuuden merkittävimmät ulottuvuudet	13
2.3 Kannattavuus	15
3 PIZZOJEN VALMISTUS	17
3.1 Leipomo	17
3.2 Täyttöosasto	18
4 PAKKAAMINEN	21
4.1 Pakkausprosessi	21
4.2 Materiaalit	22
5 TUTKIMUSMENETELMÄT HÄVIKIN PIENENTÄMISEN SELVITTÄMISEKSI.....	23
5.1 Havainnointi	24
5.2 Kysely	25
5.3 Mittaaminen	26
5.3.1 Elintarvikehävikin mittaaminen.....	27
5.3.2 Pakkausmateriaalihävikki.....	27
6 HÄVIKIN VÄHENTÄMISEN KEINOT	29
6.1 Koneet ja laitteet	29
6.2 Työntekijät.....	31

6.3 Raaka-aineet.....	32
6.4 Tuotanto.....	33
6.5 Prosessit	34
7 TUTKIMUSTULOKSET	36
7.1 Elintarvikehävikin määrä	40
7.2 Pakkausmateriaalihävikin määrä.....	44
8 YHTEENVETO.....	46
LÄHTEET	51
LIITTEET	53

Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Vastuullisuuden ulottuvuudet elintarvikeketjussa mukaillen Forsman-Hugg ym. (2009, 35).....	11
Kuvio 2. Pizzapohjien leivontaprosessi.	18
Kuvio 3. Karkea malli täyttöosastosta, kun tuotanto pyörii kahdella linjalla.	19
Kuvio 4. Pizzojen täyttöosaston työvaiheet.	20
Kuvio 5. Kaavio toimintatutkimuksen pyrkimisestä kohti muutosta mukaillen Kananen (2009, 10).	24
Kuvio 6. Hävikkien synnyn syyt.	37
Kuvio 7. Pizzaosaston elintarvikehävikin määrä kilogrammoina 2011.	41
Kuvio 8. Pizzaosaston elintarvikehävikin määrä kilogrammoina 2012.	42
Kuvio 9. Pizzaosaston elintarvikehävikin määrä kilogrammoina 2013.	42
Kuvio 10. Elintarvikehävikin osakomponenttien osuudet kokonaishävikistä vuosina 2012 ja 2013.	43
Kuvio 11. Elintarvikehävikin vuotuiset raaka-ainekustannukset vuosina 2011–2013.	44
Kuvio 12. Hävikkien keskimääräiset vuosikustannukset materiaaleista.	50
 Taulukko 1. Pakkauskalvorullien teoreettiset saannot sekä metrihint.	22
Taulukko 2. Pakkauskalvohävikin keskimääräinen määrä.	45

Käytetyt termit ja lyhenteet

Elintarvikehävikki	Jätekonttiin menevä elintarvikejäte, jota syntyy pizzojen valmistuksen eri vaiheissa. Sisältää elintarvikeraaka-aineet, jotka eivät kelpaa tuotantoon.
Kvalitatiivinen	Laadullinen tutkimusmenetelmä, joka pyrkii kuvaamaan, ymmärtämään ja tulkitsemaan tutkintakohdetta (Kananen 2009, 18).
Kvantitatiivinen	Määrällinen tutkimusmenetelmä, jonka tarkoitus on yleistää ja perustuu lukuihin (Kananen 2009, 18).
Pakkausmateriaalihävikki	Energiajätekonttiin menevä pakkauskalvo, jota ei käytetä tuotteiden pakkaamiseen.
TBL	Triple Bottom Line eli kolmoistilinpäätös, joka jakaa vastuullisuuden kolmeen ulottuvuuteen taloudellinen, sosiaalinen ja ympäristö (Forsman-Hugg ym. 2009, 10).
Yliannostelu	Tuotteeseen annostellaan reseptiikan mukaista määrää enemmän raaka-aineita.

1 JOHDANTO

1.1 Lähtökohdat

Härmä Food Oy on elintarvikealan yritys, joka on perustettu vuonna 2000 Alahärmän Volttiin (Härmä Food). Härmä Food on Riitan Herkku Oy:n tuotantolaitos, jossa valmistetaan Riitan Herkun pizzoja, mozzarellajuustoa sekä mehuja ja mehukeittoja. Härmä Food valmistaa myös räiskäleitä sekä suurkeittiöille suunnattuja HoReCa-tuotteita. Härmä Foodilla on kaksi toimipistettä, joista toinen sijaitsee Alahärmän Voltissa ja toinen Oravaisten Kimossa.

Härmä Foodin tällä hetkellä suosituin tuote on Metripizza (Härmä Food), mutta Metripizzan rinnalle syntynyt Senttipizza on vuosien varrella saavuttanut Metripizzan suosion lähes kokonaan. Tulevaisuudessa se saattaa, jopa ohittaa Metripizzan.

1.2 Työn tarkoitus ja tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää Härmä Foodin pizzaosaston elintarvike- ja pakkausmateriaalihävikkien syntypaikat ja löytää keinot niiden pienentämiseen, jolloin yrityksen toiminta saadaan vastuullisemmaksi sekä kannattavamaksi. Koska Härmä Foodin tuotteista pizzoja tuotetaan eniten, rajataan tämän opinnäytetyön tutkimusalue koskemaan vain pizzaosastoa, jossa syntyy suurimmat hävikit. Pizzaosasto koostuu leipomosta sekä täytöosastosta.

Pakkausmateriaalihävikin tutkimisessa keskitytään pizzojen pakkauskalvoihin, joista syntyy suurin hävikki. Pakkaamiseen käytetyt etiketit, laatikkotarrat sekä pahvilaatikat vastaavat todella pientä osaa pakkausmateriaalien kokonaishävikistä. Etikettien ja tarrojen hävikki on määrältään toiseksi suurin, mutta kustannuksiltaan niiden vaikutus on todella pieni. Kun pakkauskalvohävikki saadaan pieneneään, pystytään myös vähentämään muiden pakkausmateriaalien hävikkiä siinä sivussa.

Työn tavoitteena on saada kokonaisvaltainen käsitys siitä, missä ja miksi hävikkiä syntyy pizzaosastolla ja millä keinoilla yritys voisi vähentää hävikkien määrää. Hä-

vikin pienentämiseksi pyritään kehittämään yksinkertaisia ja helposti toteutettavia ratkaisuja, jotka eivät tarpeettomasti lisää resurssien käyttötarvetta.

1.3 Työn rakenne

Työssä lähdetään liikkeelle siitä, että pohditaan kirjallisuuden kautta kolmea suurinta syytä hävikkien pienentämiselle. Syitä ovat lainsäädäntö, vastuullisuus sekä kannattavuus. Lainsäädännöstä saadaan valtion asettamat määräykset yrityksen toiminnalle, vastuullisuudella paneudutaan yhteiskunnan arvoihin ja niiden asettamiin vaateisiin ja kannattavuuden tavoittelulla pyritään ylläpitämään taloudellisesti kannattavaa yritystoimintaa pienentämällä kustannuksia.

Kappaleissa 3 ja 4 esitellään pizzaosastolla tapahtuva pizzojen valmistusprosessi, jossa lähdetään liikkeelle pizzapohjien valmistamisesta leipomossa ja päädytään myyntierittäin pakattuihin tuotteisiin, jotka varastoidaan kylmäkonttiin odottamaan kuljetusta.

Viidennessä kappaleessa käydään läpi tutkimusmenetelmät, joilla tämä työ on toteutettu. Työ toteutettiin toimintatutkimuksena ja tuloksia kerättiin havainnoinnin, kyselyjen ja erilaisten mittausten avulla. Havainnoinnin ja kyselyjen avulla saatuja huomioita ja hävikin vähentämisen keinoja pohditaan kuudennessa kappaleessa. Hävikin vähentämisen keinot ryhmiteltiin hävikkien aiheuttajien mukaisesti koneisiin ja laitteisiin, työntekijöihin, raaka-aineisiin, tuotantoon sekä prosesseihin. Mittausten avulla saatuja hävikkimääriä käsitellään kappaleessa seitsemän.

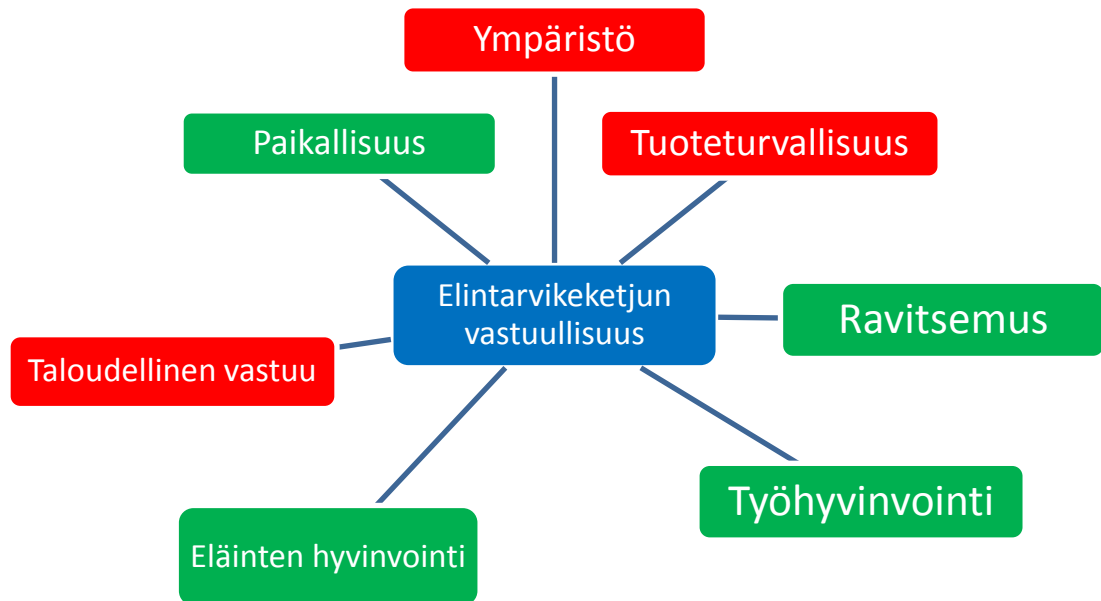
Viimeisessä kappaleessa esitetään yhteenveto työn tuloksista ja pohditaan, miten hävikin määrän mittauksia ja seuranta voitaisiin kehittää paremmaksi.

2 KOLME LÄHTÖKOHTAA PIENENTÄÄ HÄVIKIN MÄÄRÄÄ

Hävikin pienentämiselle voidaan kuvata monia syitä, mutta lähtökohtina hävikin pienentämiselle ovat lainsäädännön noudattaminen, vastuullisuus sekä kannattavuus. Vastuullisuus liitetään yhteiskuntavastuuseen, jonka täyttämiseksi on yrityksen täytettävä siihen kohdistetut odotukset (Forsman-Hugg ym. 2006, 11). Yrityksiin kohdistettuja odotuksia ovat työllistäminen, veronmaksukyky, henkilöiden kehittäminen sekä ympäristövastuusta huolehtiminen. Harmaalan ja Jallinojan (2012, 57) mukaan vähimmäisvaatimus yrityksen vastuulliselle toiminnalle on sen toiminta paikallisten lakien mukaan. Kannattavuuden tavoittelu on yritystoiminnan perustavoite. Kannattavuudella ylläpidetään yrityksen toimintaa ja mahdollistetaan yrityksen vastuullinen toiminta.

Harmaala ja Jallinoja (2012, 17) määrittelevät vastuullisen yritystoiminnan osaksi kestävästä kehitystä, joka jakaa vastuullisuuden kolmeen ulottuvuuteen, joita ovat taloudellinen, sosiaalinen sekä ympäristö. Samaa jakoa käytetään myös yritys vastuun ja yhteiskuntavastuun yhteydessä. Tätä jakoa kutsutaan myös nimellä kolmoistilin päätös, TBL – Triple Bottom Line (Forsmann-Hugg ym. 2009, 10). Taloudellinen ulottuvuus pitää sisällään muun muassa yrityksen liiketaloudellisen toiminnan, kannattavuuden sekä työpaikkojen säilyttämisen. Sosiaalinen ulottuvuus keskittyy henkilöstön hyvinvointiin, tuoteturvallisuuteen sekä ihmisoikeuksien kunnioittamiseen. Ympäristöllinen ulottuvuus taas painottaa ympäristönsuojelua sekä luonnonvarojen tehokasta ja järkevää hyödyntämistä.

MTT:n teettämässä tutkimuksessa (Forsman-Hugg ym. 2009, 35) elintarviketeollisuuden asiantuntijat jakavat elintarvikeketjun vastuullisuuden seitsemään ulottuvuuteen (kuviokuva 1), joita ovat ympäristö, tuoteturvallisuus, ravitsemus, työhyvinvointi, eläinten hyvinvointi, taloudellinen vastuu sekä paikallisuus.



Kuvio 1. Vastuullisuuden ulottuvuudet elintarvikeketjussa mukaillen Forsman-Hugg ym. (2009, 35).

Kun verrataan kuvion 1 vastuullisuuden ulottuvuuksia TBL:n jakoon, huomataan niiden olevan lähes samoja. TBL:n kolmesta ulottuvuudesta sosiaalinen ulottuvuus on kuviossa 1 avattu viideksi eri ulottuvuudeksi, jotka ovat paikallisuus, tuoteturvallisuus, ravitseminen, työhyvinvointi sekä eläinten hyvinvointi. Elintarviketeollisuuden asiantuntijoiden huomioiden mukainen vastuullisuuden jako seitsemään ulottuvuuteen paljastaa alan näkemyksen vastuullisuudesta ja sen tärkeimmistä ulottuvuuksista juuri sille.

2.1 Lainsäädäntö

Suomen lainsäädäntö asettaa yrityksille velvoitteita ja määräyksiä koskien jätteiden synnyttämistä ja käsittelyä. Tärkeimmät lait, jotka koskevat jätteiden synnyttämistä ja käsittelyä ovat ympäristönsuojelulaki, jätelaki, Euroopan parlamentin direktiivi pakkauksista ja pakkausjätteistä sekä valtioneuvoston päätös pakkauksista ja pakkausjätteistä.

Ympäristönsuojelulaista saadaan niin yrityksille kuin yksityisille henkilöillekin yleiset periaatteet, joita tulisi noudattaa ympäristönsuojelemiseksi. Nämä periaatteet on lueteltu seuraavassa luettelossa.

Ympäristönsuojelu lain yleiset periaatteet:

- 1) haitalliset ympäristövaikutukset ehkäistään ennakolta tai, milloin haitallisten vaikutusten syntymistä ei voida kokonaan ehkäistä, rajoitetaan ne mahdollisimman vähäisiksi (*ennaltaehkäisyn ja haittojen minimoinnin periaate*);
- 2) menetellään muutoin toiminnan laadun edellyttämällä huolellisuudella ja varovaisuudella ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi sekä otetaan huomioon toiminnan aiheuttaman pilaantumisen vaaran todennäköisyys, onnettomuusriski sekä mahdollisuudet onnettomuuksien estämiseen ja niiden vaikutusten rajoittamiseen (*varovaisuus- ja huolellisuusperiaate*);
- 3) käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa (*parhaan käyttökelpoisen tekniikan periaate*);
- 4) noudatetaan ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi tarkoituksenmukaisia ja kustannustehokkaita eri toimien yhdistelmiä, kuten työmenetelmiä sekä raaka-aine- ja polttoainevalintoja (*ympäristön kannalta parhaan käytännön periaate*). (L 4.2.2000/86.)

Ympäristönsuojelulain yleisten periaatteiden noudattamiseksi huolehditaan Härmä Foodilla haitallisten ympäristövaikutusten minimoimisesta huolehtimalla syntyvien jätteiden oikeanlaisesta käsittelystä ja säilytyksestä. Ympäristönsuojelulain yksi tavoitteista on ehkäistä jätteiden syntyä (L 4.2.2000/86). Myös valtioneuvoston päätös pakkauksista ja pakkausjätteistä (P 962/1997) asettaa pakkaajille velvoitteen ehkäistä pakkausjätteen syntymistä sekä syntyneen jätteen hyödyntämisestä ja kierrättämisestä. Tämän työn tarkoituksena onkin löytää keinoja pienentää yrityksen toiminnassa syntyvää hävikeistä aiheutuvaa ylimääräistä ympäristön kuormitusta.

Euroopan parlamentin direktiivin pakkauksista ja pakkausjätteistä (D 94/62/EY) mukaan Euroopan unioniin kuuluvien valtioiden on hyödynnettävä tai uusiokäytettävä muovijätteistään 22,5 % aikatauluun merkittyyn päivään mennessä. Suomessa muovin hyödynnettävyysaste oli saavutettava vuoden 2008 loppuun mennessä. Direktiivi myös velvoittaa pakkauskehittäjät suunnittelemaan uudelleen käytettäviä ja hyödynnettäviä pakkauksia. Härmä Foodilla syntyvän muovijätteen hyödynnettävyysaste on 100 %.

Jätelaista (L 646/2011) saadaan etusijajärjestys jätteiden käsittelylle ja hallinnalle. Etusijajärjestyksessä ensisijaisesti pyritään vähentämään jätteen määrää. Mikäli se ei ole mahdollista, siirrytään seuraavaan vaihtoehtoon, josta siirrytään järjestyksessä alaspäin silloin, kun edellinen vaihtoehto ei käy.

Etusijajärjestys (L 646/2011)

- Vähennetään jätteen määrää ja haitallisuutta.
- Syntyvä jäte ohjataan uudelleenkäyttöön.
- Syntyvä jäte kierrätetään.
- Syntyvä jäte hyödynnetään esimerkiksi energiana.
- Syntyvä jäte loppukäsitetään.

Härmä Foodissa on tämän työn toteutumisen aikana lähdetty pohtimaan parempia mahdollisuuksia vähentää jätteen määrää eli pienentää hävikkiä. Osa tuotannossa syntyvästä elintarvikehävikistä pystytään annostelijoissa ohjaamaan uudelleenkäyttöön. Materiaali, joka ei kelpaa uudelleenkäyttöön, viedään elintarvikejätekonttiin odottamaan jatkojalostusta eläinten rehuksi. Pakkausmateriaalihävikistä syntyvä jäte taas hyödynnetään energiajätteenä. Loppukäsittelyyn ei Härmä Foodin pizaosastolta päädy lainkaan elintarvike- tai pakkausmateriaalijätettä.

Jätelaissa (L 646/2011) olevan jätteen määritelmän mukaan jätteeksi ei lasketa tuotantoprosessien sivuvirtoja, joiden jatkokäyttö voidaan varmistaa sellaisenaan tai pienien muutosten jälkeen. Koska Härmä Foodin tuotantoprosessin aikana syntyvä elintarvikehävikki käytetään eläinten rehuksi, ei siitä voida käyttää nimeä jäte. Tuotannossa syntyvä pakkausmateriaalihävikki taas ohjataan hyödynnettäväksi polttolaitokseen, jossa siitä saadaan energiaa, mikä tarkoittaa myös sitä, ettei pakkausmateriaalihävikki ole jätettä.

2.2 Elintarvikealan vastuullisuuden merkittävimmät ulottuvuudet

Elintarvikealan vastuullisuus jaettiin kuvion 1 mukaisiin ulottuvuuksiin, joista merkittävimpinä voidaan pitää tuoteturvallisuutta, ympäristöä ja taloudellista vastuuta, jota käsitellään tarkemmin kannattavuuden yhteydessä kappaleessa 2.3.

Tuoteturvallisuuden merkitys elintarviketeollisuudessa on huomattava, sillä tuotteita tuotetaan ihmisille nautittavaksi, jolloin niiden on oltava turvallisia ja niiden käytöstä ei saa aiheutua käyttäjälleen suurta terveydellistä vaaraa. Tuoteturvallisuudessa tärkeintä on huolehtia käytettyjen raaka-aineiden laadusta, puhtaudesta ja oikeanlaisesta säilytyksestä sekä varmistaa tuotteiden virheettömyys ja mahdollisten allergeenien minimointi tuotantotiloissa.

Härmä Foodissa tuoteturvallisuuteen panostetaan huolehtimalla raaka-aineiden laadusta ja oikeasta säilytyksestä. Valmistetuista tuotteista otetaan aina näyte omavalvontaa varten, jotta voidaan seurata ja varmistaa tuotteiden säilyvyys ja turvallisuus. Tavaroiden ja henkilöstön kulkureitit on myös pyritty järjestämään niin, etteivät pakkaamattomat tuotteet pääse kosketuksiin vieraiden aineiden, esineiden tai hajujen kanssa.

Yksi keskeisimmistä vastuullisuuden ulottuvuuksista elintarviketeollisuudelle on ympäristövastuu (Forsman-Hugg ym. 2009, 37). Ympäristövastuu pitää sisällään yrityksen aiheuttamien ympäristövaikutusten hallintaa, luonnonvarojen kestäväää käyttöä, ilmastonmuutoksen torjuntaa, luonnon monimuotoisuuden turvaamista sekä vesien, ilman ja maaperän suojelua. Luonnonvarojen kestäväällä käytöllä tähdätään muun muassa hävikkien pienentämiseen, mikä on myös tämän työn tarkoitus.

Katajajuuri (2008) toteaa artikkelissaan, että elintarvikeketjun suurimmat ympäristövaikutukset ilmenevät vesistöjen rehevöitymisenä, ilmastonmuutoksena ja eläin-pohjaisten tuotteiden aiheuttamana maaperän happamoitumisena. Nämä ympäristövaikutukset syntyvät lähinnä elintarvikeketjun alku- ja loppupäässä. Alkupäässä ympäristövaikutuksia aiheutuu maatalouden käyttämistä lannoitteista sekä eläinten elinoloista. Loppupäässä suurimmat ympäristövaikutukset aiheutuvat kaatopaikalle päätyvästä elintarvikejätteestä, jota syntyy kotitalouksissa ruoan heittämisestä roskiin. Elintarviketeollisuuden osuus ruoan ympäristövaikutuksista on noin 10 % (Ruokaketjun vastuullisuus 2012). Elintarviketeollisuuden suurimmat ympäristövaikutukset tulevat energiankäytön, päästöjen sekä hävikkien kautta. Kotitalouksissa ja kaupoissa roskiin heitetty ruoka on tuotettu turhaan, jolloin kaikki sen elinkaaren aikana kulutetut resurssit ovat menneet hukkaan eivätkä tuota minkäänlaista hyötyä yhteiskuntaan tai ympäristöön.

Elintarviketeollisuudessa kiinnitetään yhä enemmän huomiota sen toiminnan aiheuttamiin ympäristövaikutuksiin. Syynä tähän voi olla lainsäädännön asettamat vaatimukset, mutta myös valistuneet kuluttajat vaikuttavat yritysten toimintaan vaatimalla ympäristövastuullisempaa toimintaa ja tuotteita. Joten ympäristövastuullisuudesta on tulossa markkinointi- ja imagovaltti. Vainikainen (2010, 1) on listannut elintarviketeollisuuden keskeisimmät keinot parantaa omaa ympäristövastuullisuuttaan, joita ovat energian- ja veden käytön tehostaminen, jätevesien ympäristövaikutusten vähentäminen ja käytettyjen materiaalien tehokas hyödyntäminen. Hävikkien pienentämisellä tähdätään juuri materiaalien tehokkaaseen hyödyntämiseen sekä energian käytön tehostamiseen, kun asiat tehdään kerralla oikein.

Kun lähdetään katsomaan elintarvikkeiden ympäristövaikutuksia niiden koko elinkaaren ajalta, voidaan todeta pakkauksilla olevan pienempi vaikutus ympäristöön kuin esimerkiksi elintarvikkeiden kulutuksella ja tuotannolla. MTT:n teettämässä FutupackEKO2010-hankkeen raportissa (Silvenius ym. 2011, 49) todetaan pakkausten valmistuksen ja jätehuollon ympäristövaikutusten osuuden olevan alle 5 % tuote- ja pakkausjärjestelmien koko elinkaaren aikana aiheuttamista ympäristövaikutuksista. Pakkauksista aiheutuvat ympäristövaikutukset syntyvät materiaalien valmistamisen ja kaatopaikoille päätyvien kuluttajapakkausten kautta. Elintarviketeollisuudessa ei synny paljon pakkausmateriaalijätettä, koska tuotantoprosesseissa syntyvät sivuvirrat pystytään kierrättämään tai hyödyntämään energiaksi.

Pakkaussuunnittelulla on suuri merkitys ja kehittymismahdollisuus elintarvikehävikin pienentämiseen elintarvikeketjun loppupäässä (Silvenius ym. 2011, 49). Hyvin toimiva pakkaus vähentää ympäristön kuormitusta pienentämällä syntyvää tuotehävikkiä ja kaatopaikalle päätyvää elintarvikejätettä, kun kuluttajat eivät joudu heittämään elintarvikkeita käyttämättöminä pois pilaantumisen vuoksi. Harmaalan ja Jallinojan (2012, 127) mukaan pakkausten kyvyllä suojata elintarvikkeita pilaantumiselta on suurempi ekologinen merkitys kuin niiden valmistusmateriaaleilla.

2.3 Kannattavuus

Yritysten perustarkoitus on tuottaa voittoa ja ajaa omaa etuaan. Neilimo ja Uusi-Rauva (2005, 10) kuvaavat yrityksen perustarkoitukseksi hyvinvoinnin tuottamisen

omistajilleen sekä hyödykkeiden, palveluiden ja tuotteiden tuottamisen kuluttajille. Myös hyvinvoinnin luominen yhteiskuntaan kuuluu yrityksen toimintaan. Nämä perusteet ovat yrityksiin kohdistuvia velvoitteita ja odotuksia, jotka ovat osa taloudellista vastuuta. Taloudellista vastuuta pidetään usein sosiaalisen ja ympäristövastuun perustana (Forsman-Hugg ym. 2006, 67). Ilman hyvää taloudellista pohjaa eivät yritykset kykene panostamaan vastuullisuuden jokaiseen ulottuvuuteen. Taloudellisen vastuun ylläpitämiseen tarvitaan kannattavuutta, kilpailukykyä sekä tehokkuutta.

Neilimo ja Uusi-Rauva (2005, 20) listaavat yrityksen taloustavoitteiksi kannattavuuden, maksukyvyn sekä pääomarahoituksen. Kannattavuudella ja pääomarahoituksella saadaan luotua maksukykyä, jota tarvitaan yrityksen toiminnan jatkamiseksi. Voittoa taas tavoitellaan muokkaamalla toimintaa kustannustehokkaaksi ja kannattavaksi. Kun yrityksellä on hyvä taloudellinen perusta ja toiminta pystytään järjestämään kustannustehokkaasti, saadaan aikaan kannattavaa yritystoimintaa.

Yrityksen toiminnan taloudellisuuteen sekä kannattavuuteen vaikuttaa raaka-aineiden ja muiden resurssien tehokas hyödyntäminen. Hävikkien pienentämisellä pyritään kustannus- ja materiaalitehokkuuteen, joiden perustarkoitus on käyttää käytössä olevat resurssit hyödyllisesti ja tarpeiden mukaisesti. Näin pystytään lisäämään kannattavuutta ja otetaan askel kohti ympäristövastuullisempaa toimintaa, kun rahaa ei mene hukkaan materiaalien mukana hävikkien muodossa.

3 PIZZOJEN VALMISTUS

Härmä Foodissa valmistetaan pääasiassa kahdenlaisia pizzoja. Toinen on nimeltään Metripizza ja toinen Senttipizza. Pizzat ovat nimensä mukaisesti erikokoisia. Metripizzalla on neljää eri makuvaihtoehtoa, joita ovat Hawai, Härmäläinen, Jauheliha-pepperoni sekä Kinkku-tonnikala. Senttipizzalla makuvaihtoehtoja on kolme: Super, Fisus sekä Jauheliha. Pizzojen valmistuksen prosessikaavio on esitetty liitteessä 1. Seuraavissa alakappaleissa käydään läpi osasto kohtaisesti valmistuksen vaihteita.

3.1 Leipomo

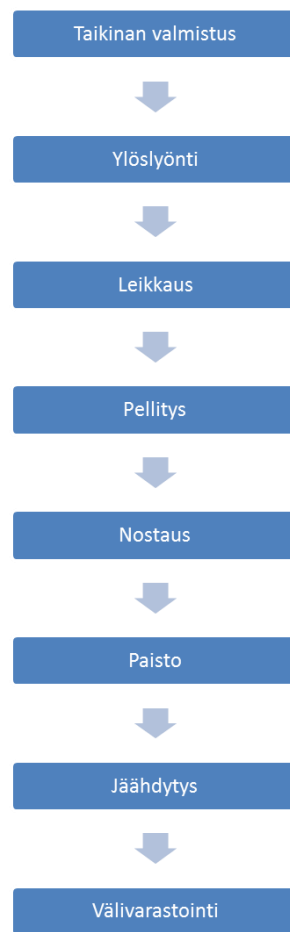
Pizzojen valmistus alkaa leipomossa pizzapohjien valmistuksesta (kuvio 2). Leipomo työllistää neljä työntekijää, joista kolme vastaavat taikinan valmistuksesta sekä ylöslyönnistä ja yksi työntekijä vastaa pohjien paistosta ja jäähdytyksestä.

Aluksi taikinaan tarvittavat raaka-aineet mitataan taikinapataan reseptiikan mukaisesti. Jauhot ja vesi annostellaan taikinapataan automaattisten annostelijoiden avulla. Muut raaka-aineet lisätään manuaalisesti.

Jauhoannostelijan alta taikinapata siirretään taikinakoneen alle ja käynnistetään vaivausohjelma ohjeiden mukaisesti. Vaivauksen jälkeen taikinapata kuljetetaan nosturille, joka nostaa padan ylöslyöntilinjan yläosassa olevaan suppiloon, josta kone annostelee taikinan kaulaimen sopivina paloina. Kaulaimessa taikina kaulitaan sopivaan korkeuteen. Linjalla taikina kulkee piikkitelon kautta paloitteluun, jossa taikinasta paloitellaan oikean pituisia ja levyisiä pizzapohjia.

Ylöslyöntilinjan päässä paloitellut taikinan palat vedetään pelleille, jotka laitetaan pinnavaunuihin. Pinnavaunut siirretään nostatuskaappiin, josta vaunut siirretään nostatusajan jälkeen uuniin. Uunista vaunut siirretään jäähdytyshuoneeseen. Jäähtyneet pohjat pakataan rullakoiden päälle asetettaviin leipomokoreihin odottamaan täyttöä.

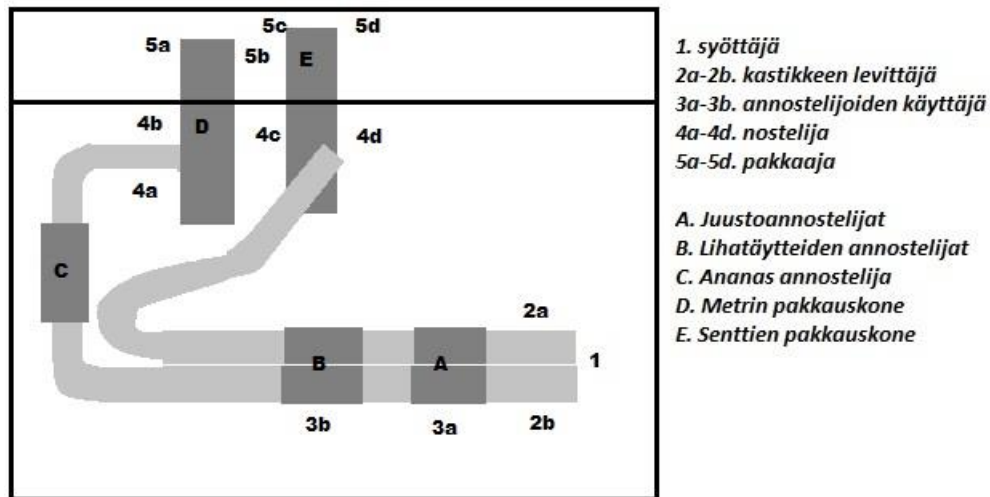
Mikäli pohjia valmistetaan seuraavan päivän tuotantoa varten, laitetaan leipomokoritornien päälle muoviset putkipussit suojaamaan pohjien liian nopeaa kuivumista.



Kuvio 2. Pizzapohjien leivontaprosessi.

3.2 Täyttöosasto

Täyttöosastolla tapahtuu pizzojen kokoonpano (kuvio 4), jossa pizzat saavat täytteensä ja lopullisen ulkoasunsa. Täyttöosastolla työskentelee 9–16 työntekijää riippuen tuotantomäärästä. Tuotantotilassa on kaksi linjaa (metri- ja senttilinja), jotka ovat käynnissä yhtä aikaa silloin, kun valmistetaan sekä Metri- että Senttipizzoja (kuvio 3). Kuviossa 3 numeroilla (1–5) on merkitty työntekijöiden ja kirjaimilla (A–E) laitteiden sijoittuminen tuotantolinjalla. Kummallakin linjalla on kaksi annostelijaa. Metriliinjalla on vielä ananasannostelija, jota tarvitaan vain Metripizzojen valmistuksessa.



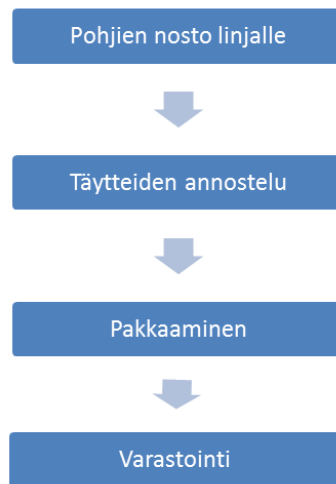
Kuvio 3. Karkea malli täyttöosastosta, kun tuotanto pyörii kahdella linjalla.

Täyttöosaston osana on myös massahuone, jossa massatyöntekijät esivalmistavat täytössä tarvittavat raaka-aineet ja suorittavat raaka-aineiden laadunvalvontaa. Massassa valmistetaan myös kastikkeet ja huolehditaan ananasannostelijan toiminnasta.

Pizzojen kokoonpano alkaa, kun syöttäjä nostaa pizzapohjat linjalle. Linjalla pohjat kulkevat eteenpäin tuuppareiden työntäminä. Ensimmäiseksi pohjien päälle annostellaan kastike, joka levitetään käsin. Seuraavaksi linja kulkee kahden annostelijan läpi, jotka annostelevat täytteet pohjien päälle konenäköön pohjautuvien valokennojen avulla.

Linjoilla on siis kaksi annostelijaa, joista toiseen laitetaan juustoraaste ja toiseen lihatäyte. Annostelijoissa on kaksi mattoa (ylä- ja alamatto) sekä kolme telaa. Mattojen pyörimisnopeudet säädetään, niin että pizzapohjien päälle tulee oikea määrä täytettä. Ylä- ja alamaton välissä on kaksi piikkitelaa, joiden tarkoitus on erottaa suppilossa kasaantuneet täytemassat toisistaan alamatolle. Alamaton päällä on kolmas piikkitela, jonka tarkoitus on tasata alamatolla oleva täytemassa tasaiseksi, jolloin pizzapohjien päälle saadaan tasainen kerros täytettä.

Täytteiden annostelun jälkeen pizzat nostellaan käsin pakkauskoneen kuppeihin. Nostelijat huolehtivat siitä, että kuppien reunat jäävät puhtaiksi, jolloin pakkauksien saumaus onnistuu paremmin.



Kuvio 4. Pizzojen täyttöosaston työvaiheet.

4 PAKKAAMINEN

Elintarviketeollisuudessa pakkauksilla on suuri merkitys tuotteiden säilyvyyden ja turvallisuuden kannalta. Pakkauksen tehtävänä on suojata ja säilyttää tuote. Pakkaus antaa myös tietoa kuluttajalle tuotteen ominaisuuksista ja käsittelystä.

Pizzat pakataan syvävetokoneilla suojakaasuun. Pizzaosastolla on tällä hetkellä kaksi pakkauskonetta, joilla toisella pakataan Metripizzoja ja toisella Senttipizzoja. Senttipizzoja valmistettaessa joudutaan linjan ja pakkauskoneen väliin laittamaan jatkokuljetin, jonka kautta Senttipizzat kulkevat pakkauskoneelle asti.

4.1 Pakkausprosessi

Syvävetokoneessa alakalvo kulkee muottien kautta muokkautuen kupeiksi. Nostelioiden pakkauskoneen kuppeihin nostamat pizzat liikkuvat eteenpäin kohti saumausta, jossa kuppien päälle tulee yläkalvo, joka saumataan lämmön avulla alakalvoon kiinni. Saumauksen aikana kupeista poistetaan ilma ja se korvataan suojakaasulla, joka koostuu tpestä ja hiilidioksidista. Saumauksen jälkeen kupit kulkevat leikkuriin, joka leikkaa pakkaukset irti toisistaan.

Metripizzojen pakkauskoneeseen on liitetty myös etikettikone, joka lisää pakkauksiin etiketin, josta löytyy tuotteiden pakkausmerkinnät. Etikettikone on sijoitettu ennen leikkuria. Senttipizzojen pakkauskoneessa ei ole erillistä etikettikonetta, koska jokaiselle Senttipizzalle on oma yläkalvonsa, joista löytyy tuotteiden pakkausmerkinnät.

Pakkaajat tarkastavat jokaisen paketin. Tarkastuksen kohteina ovat sauman kunto, pakkauksen eheys sekä tuotteen ulkonäkö. Pakkauksista tehdään myös kaasumittauksia, joilla tarkistetaan suojakaasun oikea koostumus. Mikäli pakkauksessa tai tuotteessa huomataan virhe, pakkaus ohjataan uudelleen pakattavaksi ja korjattavaksi.

Yksittäispakatut pizzat pakataan vielä pahvilaatikoihin myyntierittäin. Pahvilaatikot lavataan EURO-lavoille, joilla ne kuljetetaan pumppukärryjen avulla kylmäkonttiin

odottamaan kuljetusta logistiikkakeskukseen Mustasaareen, josta pakkaukset lähtevät kauppojen keskusvarastoille sekä kauppoihin ympäri Suomen.

4.2 Materiaalit

Pakkauskalvomateriaalina käytetään kuudenlaista kalvoa. Alla olevassa luettelossa on esiteltynä eri kalvot.

Pakkauskalvot:

- Metrin alakalvo (M1)
- Metrin yläkalvo (M2)
- Sentin alakalvo (S1)
- Sentin yläkalvo – Super (S2)
- Sentin yläkalvo – Fisur (S3)
- Sentin yläkalvo – Jauheliha (S4).

Taulukossa 1 on esitetty pakkauskalvorullien pituudet, rullasta saatavien pizza-pakkausten ja lavojen teoreettiset saannot sekä metrihinnat kalvoille. Kalvojen hinnat perustuvat kesällä 2013 päivitettyyn materiaalihinnastoon silloin käytössä olevista materiaaleista.

Taulukko 1. Pakkauskalvorullien teoreettiset saannot sekä metrihintat.

Kalvotyyppi	[m/rulla]	pakettia/rulla	lavaa/rulla	€/m
M1	2 375	10 326	30	0,43
M2	800	3 478	10	0,23
S1	200	1 538	3	0,44
S2	800	6 154	10	0,25
S3	800	6 154	10	0,31
S4	800	6 154	10	0,31

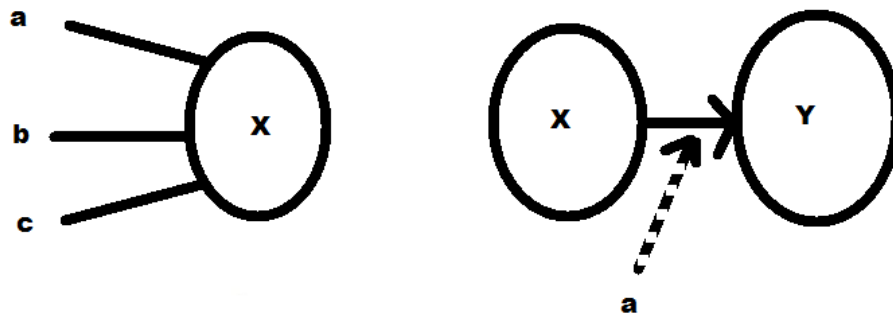
5 TUTKIMUSMENETELMÄT HÄVIKIN PIENENTÄMISEN SELVITTÄMISEKSI

Tutkimus aloitettiin tutkimuskohteen määrittelystä eli valittiin asia, jota haluttiin muuttaa. Tässä työssä tutkimuskohteena olivat yrityksen pizzaosastolla aiheutuvan elintarvike- ja pakkausmateriaalihävikin synnyn syyt ja keinot sen määrän pienentämiseksi. Tutkimusta lähdettiin toteuttamaan toimintatutkimuksena, jonka tarkoituksena on suorittaa tutkimusta ja toimintaa yhtä aikaa (Kananen 2009, 9). Toimintatutkimuksessa tutkitaan toimintaa käytännönläheisestä näkökulmasta ja pyritään kehittämään toimintaa paremmaksi. Kananen (2009, 11) kuvaa toimintatutkimusta tutkimusmenetelmien sekoitukseksi, jossa esiintyy niin kvalitatiivisia kuin kvantitatiivisia ominaisuuksia.

Tässä työssä esiintyy enemmän kvalitatiivisen tutkimuksen ominaisuuksia kuin kvantitatiivisen. Kuten kvalitatiivisessa menetelmässä niin myös tämän tutkimuksen päätarkoituksena on ymmärtää ja luoda ratkaisuja yrityksen pizzojen valmistusprosessin aikaisten hävikkien syntyyn, ei luoda yleistysä.

Toimintatutkimuksessa korostuu yhteistyö tutkimuskohteen kanssa työskentelevien kesken (Kananen 2009, 9). Käytännön tieto tutkimuskohteesta löytyy sen parissa työskenteleviltä, joten heidän aktiivinen osallistumisensa on tärkeää, jotta saadaan todenmukainen kuva tutkimuskohteesta. Työntekijöiden ja johtoportaan osallistuminen antaa toimintatutkimukselle paremmat mahdollisuudet onnistua saamaan aikaan muutoksia kohti kannattavampaa toimintaa.

Kananen (2009, 10) on havainnollistanut toimintatutkimuksen periaatteen yksinkertaisella kuviolla, joka on hahmoteltu kuvioon 5, jossa X kuvaa tutkimuskohdetta ja a-c kuvaavat tutkimuskohteeseen vaikuttavia tekijöitä. Y kuvaa aikaansaattua muutostilannetta. Tässä työssä X on pizzaosastolla tuotannon aikana syntyvä hävikki, a-c ovat syyt hävikin syntyyn ja Y vastaa pienentynyttä hävikin määrää. Katkoviivalla merkitty a havainnollistaa muutosprosessissa toteutettuja hävikin pienentämisen keinoja.



Kuvio 5. Kaavio toimintatutkimuksen pyrkimisestä kohti muutosta mukaillen Kananen (2009, 10).

5.1 Havainnointi

Toimintatutkimuksen tärkeimpiin tiedonkeräysmenetelmiin lukeutuu havainnointi (Kananen 2009, 67), jossa tutkija osallistuu tutkimuskohteen tutkimiseen konkreettisesti. Creswell (2003, 186) mainitsee havainnoinnin hyötyinä tutkijan mahdollisuuden saada suoraa tietoa tutkimuskohteestaan sen omassa ympäristössä sekä epätavallisten näkökulmien esilletulo. Näin tutkija pystyy havainnoimaan sellaisia asioita, joita ei dokumenteista, kuvista tai videoista pystytä näkemään.

Havainnoinnin avulla saadut tulokset ovat subjektiivisia ja riippuvat täysin tutkijasta itsestään, hänen kokemuksistaan, ennakkoluuloistaan sekä tiedoistaan. Havainnoinnin heikkouksiin tai rajoituksiin luetaan myös yksityisen tai salaisen tiedon havainnointi, jota ei voida raportoida, tutkijan taidot toimia hyvänä havainnoitsijana sekä tutkijan läsnäolon pitäminen tungettelevana (Creswell 2003, 186).

Havainnointia on monenlaista ja se luokitellaan useammalla tavalla. Havainnointi voi olla suoraa tai epäsuoraa (Kananen 2009, 67-68). Suora havainnointi tarkoittaa havainnointia, joka tehdään avoimesti ja kaikki työntekijät ovat tietoisia siitä. Epäsuora havainnointi taas suoritetaan ”salassa”, jolloin työntekijät eivät tiedä olevansa havainnoinnin kohteena. Havainnoinnin apuvälineinä voidaan käyttää kameroita, jolloin tapahtumiin voidaan palata nauhoitusten kautta. Kameroiden käyttö kuitenkin lisää tutkimusmateriaalin ja kuluvan ajan määrää.

Havainnointi voidaan jakaa myös strukturoituun sekä strukturoimattomaan havainnointiin (Kananen 2009, 68). Strukturoidussa havainnoinnissa tutkijalla on apu-

naan lomake, josta hän näkee mitä asioita seurataan ja mihin kiinnitetään huomiota. Strukturoimattomassa havainnoinnissa tilanne on päinvastainen. Silloin tutkijalla ei ole valmista lomaketta huomioitavista asioista, vaan havaintoja kirjataan ylös, kun tutkimuskohteeseen liittyviä huomioita tehdään. Tämä menetelmä lähtee siis liikkeelle tyhjästä paperista.

Osallistuva havainnointi on myös eräs havainnoinnin muoto. Siinä tutkija on itse mukana tutkittavassa toiminnassa (Kananen 2009, 68). Näin havainnoitaessa saadaan syvempi käsitys tutkittavasta toiminnasta, mutta tutkija on samalla itse osallisena tutkimuskohteen toiminnassa, jolloin herää kysymys tulosten luotettavuudesta (Kananen 2009, 67). Tässä työssä tulosten luotettavuus ei ole vähentynyt osallistuvan havainnoinnin vuoksi, koska työskentely toteutettiin työohjeiden mukaisesti ja tuotannossa toimittiin muiden työntekijöiden esimerkin mukaisesti.

Tämän tutkimuksen aikana havainnointia suoritettiin kahdeksan kuukauden aikana työskentelemällä pizzaosastolla, jolloin päästiin kvalitatiivisen tutkimusmenetelmän ytimeen ja oltiin suorassa yhteydessä tutkittavaan kohteeseen. Havainnointi oli osallistuvaa, suoraa ja strukturoimatonta. Tehdyistä havainnoista kasattiin muistiinpanot, joiden pohjalta pystyttiin kirjaamaan hävikin aiheuttajat luetteloksi ja analysoimaan niitä (liite 2).

5.2 Kysely

Kvantitatiivisen tutkimuksen tiedonkeruumenetelmänä käytetään yleisesti erilaisia kyselyjä. Kananen (2009, 31) toteaa oikeanlaisten kysymysten valinnan tärkeyden kyselyjä tehtäessä ja toteutustapoja mietittäessä. Toteutustapoja ovat henkilökohalliset tai ryhmähaastattelut, postitetut kyselylomakkeet, puhelinhaastattelut ja internetin kautta toteutetut lomakekyselyt. Saatujen tulosten luotettavuuteen vaikuttaa saatujen vastausten määrä. Henkilökohtaisilla kyselyillä saadaan usein luotettavinta tietoa, mutta tämä menetelmä on kuitenkin kustannuksiltaan suurin (Kananen 2009, 77).

Kananen (2008, 25) toteaa, että kysymysten laatimisessa on tärkeää pyrkiä saamaan aikaan kysymyksiä, jotka ymmärretään oikein ja niiden avulla saadaan ha-

luttu tieto. Kysymysten on oltava myös sellaisia, joihin haastateltava haluaa ja pystyy vastaamaan. Parhaimman tiedon tutkimusaiheesta saa niiltä henkilöiltä, jotka työskentelevät aiheen parissa.

Creswell (2003, 186) mainitsee haastattelujen hyvänä puolena niiden kyvyn antaa tietoa menneistä ja tutkijan mahdollisuuden ohjata sekä hallita kysymyksien linjaa haluamaansa suuntaan. Haasteena haastatteluille Creswell (2003, 186) toteaa haastateltavien erilaiset näkökulmat sekä artikulointitaidot, jolloin vastausten analysointi ja vertailu on haastavampaa.

Tämän tutkimuksen aikana kyselyä käytettiin apukeinona hävikin aiheuttajien ja esiintymispaikkojen selvittämisessä. Haastatteluja tehtiin epävirallisesti työn lomassa, jolloin työntekijöiden oli helpompi vastata ja he pystyivät osoittamaan kyseiset paikat ja ongelmakohdat heti. Pizzaosaston työntekijöille annettiin myös tyhjiä papereita, joihin he saivat kirjata anonyymisti heidän näkemyksiään ja havaintojaan hävikkien syntypaikoista ja niiden aiheuttajista. Myös parannusehdotuksia sai kirjoittaa, mikäli sellaisia keksittiin. Työntekijöille annettiin nähtäväksi havaintoihin ja aikaisempiin haastatteluihin perustuva listaus hävikin synnyn syistä ja paikoista (liite 2), jonka avulla he pystyivät syventymään kysymykseen.

5.3 Mittaaminen

Mittaaminen on yksi kvantitatiivisen tutkimusmenetelmän yleisimpiä tiedonkeräysmenetelmiä. Mittaamiseen tarvitaan aina mittari, jonka avulla saadaan tutkimuskohteesta numeerisesti arvotettua tietoa (Kananen 2008, 16). Tutkimuksen toistettavuuden mahdollistamiseksi käytetyt mittarit on määriteltävä riittävän hyvin.

Mittaamisen perustarkoitus on antaa tietoa muuttujasta, joita tässä tutkimuksessa ovat elintarvikehävikin määrä kilogrammoina ja pakkauskalvohävikin määrä metreinä.

5.3.1 Elintarvikehävikin mittaaminen

Tässä työssä mitattiin elintarvikehävikin määrää punnitsemalla työpäivän aikana syntyneet hävikit puntarilla, joka sijaitsi tuotantotiloissa. Saadut punnitustulokset kirjattiin liitteen 3 taulukkoon, jonka perusteella laskettiin elintarvikehävikin määrä kuukausittain ja tehtiin kuvioissa 7–9 esitetyt kaaviot. Käytetyn puntarin tarkkuus oli 0,01 kg. Kirjauksia varten elintarvikehävikin seurantalomaketta säilytettiin tuotteiden pakkauspäässä olevassa varastohuoneessa, joka oli mahdollisimman lähellä elintarvikejätekonttia.

Yrityksessä elintarvikehävikin punnitukset oli aloitettu jo vuonna 2011 ja työntekijöille tämä oli jo osa rutiinia, joten kirjauksissa ei ollut suuria ongelmia. Tässä tutkimuksessa käytettiin hyödyksi elintarvikehävikkitietoja vuosilta 2011–2013.

5.3.2 Pakkausmateriaalihävikki

Pakkausmateriaalihävikin seurannalle ei Härmä Foodilla ollut minkäänlaista seurantaa. Seurantaa varten jouduttiin siis kehittämään uusi menetelmä, jolla kuluva pakkauskalvoa pystyttäisiin seuraamaan. Seurannasta piti tehdä yksinkertaista, työntekijöitä vähän kuormittavaa sekä mahdollisimman selkeää. Seurannan suunnittelussa mietittiin, toteutetaanko seuranta pakkauskalvojen massa- tai pituuteen perustuen.

Koivuniemen (2007) opinnäytetyössä tutkittiin erään yrityksen pakkausmuovihävikin pienentämisen keinoja. Siinä pakkausmateriaalihävikin seuranta perustui pakkausmuovin massa- eli työvuoron aikana syntynyt pakkausmuovijäte kerättiin erilleen ja punnittiin kahden viikon ajan ja saatuja määriä verrattiin pakattuihin tuotteisiin ja saatiin hävikin määrä selville. Työnjohdon kanssa käytyjen keskustelujen jälkeen tätä mallia ei kuitenkaan lähdetty toteuttamaan Härmä Foodissa, koska se olisi lisännyt työntekijöiden työmäärää tarpeettomasti, eikä tuotannossa olisi ollut tilaa, jonne päivän aikana syntynyt pakkauskalvohävikki olisi voitu kerätä.

Seuranta päätettiin suorittaa kulutetun pakkauskalvon metrimäärään perustuen. Taulukossa 1 on esitetty jokaisen pakkauskalvorullan sisältämä metrimäärä. Vielä

jouduttiin päättämään, lasketaanko pakkausmateriaalihävikki rullakohtaisesti vai viikoittain. Seurannassa päädyttiin käyttämään viikoittaista seuranta, jolloin työntekijöiden ei tarvinnut kirjata rullien vaihtojen yhteydessä keskeneräisissä lavoissa olevia tuotteita, joiden avulla olisi laskettu yhdestä rullasta saadut pakkaukset ja hävikki.

Seuranta varten pizzaosaston pakkaajille kehitettiin yksinkertainen taulukko, johon he merkitsivät kalvojen vaihdot eri koneilla (liite 4). Tämän seurantalomakkeen avulla laskettiin viikoittain kuluneiden kalvojen metrimäärät, kun tiedettiin kokonaisissa rullissa olevan pakkauskalvon metrimäärä. Tämän lisäksi laskettiin valmistettujen tuotteiden määrän perusteella niihin kulunut kalvo. Näiden kahden tiedon perusteella saatiin pakkauskalvojen hävikki laskettua vähentämällä seurannan perusteella saadusta pakkauskalvomenekistä valmistettuihin pizzoihin kulunut pakkauskalvo.

Valitun seurantamenetelmän suurin työmäärä painottuu lomakkeen tietojen muuttamiseen taulukkomuotoon, josta käy ilmi todellisuudessa kulunut pakkauskalvo ja tuotteiden pakkauksiin kulunut pakkauskalvo.

6 HÄVIKIN VÄHENTÄMISEN KEINOT

Hävikin vähentämisen keinoja lähdettiin pohtimaan hävikin aiheuttajien pohjalta, joita ovat koneet ja laitteet, työntekijät, raaka-aineet, tuotanto sekä prosessit. Hävikin vähentämiseen kehitetyt keinot saatiin havainnoinnin ja haastattelujen pohjalta. Alla olevassa luettelossa on esitelty kirjallisuudesta löytyneitä yleisiä hävikin vähentämisen keinoja.

Hävikin vähentämisen keinoja (Kister & Hawkins 2006, 21):

- tehdään kerralla oikein
- varmistetaan laitteiden luotettava toiminta
- standardoidaan työtavat
- osallistutetaan henkilökunta.

Näihin neljään keinoon perustuvat kaikki tämän tutkimuksen aikana saadut havaintoihin perustuvat keinot hävikin pienentämiseksi.

6.1 Koneet ja laitteet

Koneiden ja laitteiden luotettavan toiminnan ylläpito kunnossapidollisin keinoin on yksi keino vähentää hävikkejä. Etenkin pakkauskoneiden oikeanlaisen toiminnan varmistaminen vähentää hävikkejä. Senttipakkauskoneella esiintyvien toimintahäiriöiden suuren taajuuden vuoksi sekä tuotantomäärän kasvun vuoksi olisi uuden pakkauskoneen hankintaa harkittava. Uusikaan kone ei välttämättä ole ratkaisu hävikin vähentämiseksi, sillä uusissakin koneissa esiintyy toimintahäiriöitä.

Senttikoneella pakkauskalvohävikkiä pystyttäisiin vähentämään hankkimalla suurempi S1 kalvorulla. Tällä hetkellä rulla joudutaan vaihtamaan viikon aikana keskimäärin 16 kertaa. Rullan vaihdon yhteydessä kalvohävikkiä syntyy aina vähintään 12 pakkausta eli viikossa tämä määrä on vähintään 192 pakkausta. Suurempi rulla ei tällä hetkellä sovi tuotantotilaan, joten sen käyttöönotto vaatisi tuotantotilojen muokkaamista.

Annostelijoiden aiheuttamaa elintarvikehävikkiä aiheutuu niiden liikkumisesta pois paikaltaan tärinän ja lattian epätasaisuuden vuoksi. Kun tuotanto pyörii kahdella linjalla, neljä annostelijaa eivät mahdu kunnolla paikoilleen tilan puutteen vuoksi. Jotta annostelijat saataisiin sopimaan paikoilleen, linjoja pitäisi siirtää 2–3 senttimetriä kauemmas toisistaan tai annostelijoiden syöttösuppiloiden yläreunaa kaiventaa saman verran, jolloin annostelijat mahtuisivat paikoilleen.

Tuotannossa olevat kuljettimet aiheuttavat liikkeensä vuoksi tärinää, joka pudottaa täytteitä pizzojen päältä. Tätä hävikkiä voitaisiin vähentää suunnittelemalla suuremmat tai koko linjan kattavat roiskepellit, joilta niille pudonnut täyte voitaisiin vielä ohjata uudelleen käyttöön pizzojen täytteinä. Tällä hetkellä roiskepeltejä on vain annostelijoiden alapuolella, missä suurimmat roiskeet syntyvät, mutta niiden pitäisi olla leveämpiä, jotta täytettä saataisiin enemmän talteen.

Täyttöosastolla olevat ensimmäiset kuljettimet vievät pizzoja eteenpäin tuuppareiden avulla, jotka repivät pizzoja. Nämä tuupparit ovat usein löysästi kiinni tai liian korkealla, jolloin kuljettimen vaihtuessa tuuppari painuu pizzan päälle repien sen tai heittämällä sen ympäri. Tuupparien vaihtaminen ja kiinnityksen kiristäminen vähentäisivät rikkonaisten pizzojen syntyä.

Tuotevaihtojen yhteydessä tehtävästä linjan tyhjäksi ajosta aiheutuvaa pakkauskalvohävikkiä voitaisiin vähentää, mikäli pakkauskone pysäytettäisiin viimeisten pizzojen ohittaessa etikettikoneen eli tyhjäksi jätettäisiin 10–12 kuppia etikettikoneesta nostelijoita kohti kuljettaessa. Senttipakkauskoneella joudutaan kuitenkin aina ajamaan uudet yläkalvot paikalleen tuotevaihtojen yhteydessä, joten senttipuolella tämä ei toimisi. Senttipakkauskoneella tuotevaihtojen hyvä suunnittelu vähentää pakkauskalvohävikkiä.

Uudelleen avattavien pakkausten syy on yleensä pizzan täytteiden riittämättömyys, rikkoutunut pakkaus, kaasuongelmat sekä saumassa oleva täyte, jota on joutunut sinne joko pizzojen nostamisen yhteydessä tai kun liian korkea pizza pakataan, jolloin saumauksessa koneen reunat pyyhkivät täytettä saumaan. Kuppien syventämisellä voitaisiin ratkaista tämä ongelma. Syvennykseksi riittäisi 1–1,5 senttimetriä. Uudelleen avattavien pakkausten vähentämisessä tärkeää on kuitenkin työntekijöiden huolellisuus ja tarkkuus.

6.2 Työntekijät

Työntekijöiden toiminta vaikuttaa merkittävästi hävikkien syntyyn. Yleisimmät syyt ovat huolimattomuus, kiire sekä tiedon ja taidon puute. Huolimattomuudesta aiheutuvaa hävikkiä aiheutuu, kun annostelijoihin kaadettavaa täytettä menee ohi annostelijan suppilosta tai kun kastikkeen levityksessä ei kiinnitetä huomiota kastikkeen määrään. Huolimattomuus ja kuljettimen tuupparit aiheuttavat sen, että pakkauskoneelle ei tule riittävän nopeasti pizzoja, jolloin pakkauskoneella menee paljon tyhjiä pakkauksia. Pakkauskoneilla huolimattomuus aiheuttaa myös uudeleen pakattavien tuotteiden määrän kasvun, kun pakkausten reunoja ei pidetä puhtaana.

Tiedon ja taidon puutteeseen voidaan vaikuttaa kunnollisella perehdyttämisellä ja selkeillä työohjeilla. Pakkauskoneella työskenteleville nostelijoille tehtiin työohje, jonka avulla ylimääräisten pakkausten määrää pystyttäisiin vähentämään oikean ajoituksen avulla (liite 5), jolloin koneiden pysäyttäminen taukojen ja seisokkien ajaksi aiheuttaisi vain pakollisen pakkausmateriaalihävikin (senttipuoli 4–12 pakkausta, metripuoli 3–9 pakkausta). Sentinpakkauskoneella alakalvon hävikki on mahdollista saada erittäin pieneksi, kun työntekijät toimivat työohjeen mukaisesti.

Kunnollisilla työohjeilla ja laitteiden käyttöön perehdyttämisellä voidaan vähentää vääristä säädöistä johtuvia hävikkejä, kuten yliannostelua. Yliannostelu on se hävikin laatu, jota on hankala mitata ja mitä ei nähdä tämän tutkimuksen seurannan tuloksissa. Yliannostelun vähentämiseksi olisi tuotteiden valmistuksen yhteydessä suoritettava painonseurantaa useammin, jolloin annostelijoiden säätöjä pystyttäisiin muuttamaan tarvittavaan suuntaan.

Tärkeintä työntekijöistä aiheutuvan hävikin pienentämisessä on kuitenkin työntekijöiden oma asenne sekä sitoutuminen työskennellä työohjeiden mukaisesti. Työmotivaation lisäämiseksi työntekijöille on asetettava selvät tavoitteet, joita kohti pyritään ja päivän tuotantosuosinpitäisiin pystyä luottamaan, jolloin työntekijä tuntee työnsä merkittävyyden ja kokee olevansa arvostettu.

6.3 Raaka-aineet

Suurin raaka-aineista itsestään johtuva hävikki aiheutuu elintarvikkeiden käyttöpäivien loppuessa, mikä on seurausta virheellisestä käyttöjärjestyksestä eli on käytetty uudempia ennen vanhempia. Jotta raaka-aineet käytettäisiin käyttöpäivien mukaisessa järjestyksessä, voitaisiin varastossa tehdä selvät visuaalisesti jo kaukaa havaittavat merkinnät raaka-aineiden käyttöjärjestyksestä (Laine 2010, 79). Tämä tarkoittaisi raaka-ainelavojen merkitsemistä, niin että käyttöpäivien mukainen käyttö helpottuisi.

Visuaalista merkintää käytetään Härmä Foodissa jo mehu- ja juusto-osastolla. Tämän käytännön käyttöönotto pizzaosastolla edesauttaisi leipomosta saatavien pizzapohjien käyttöä valmistuspäivän mukaisesti. Tämän onnistuminen vaatii työntekijöiltä huolellisuutta ja tarkkuutta. Tärkeää on myös antaa varastohenkilökunnalle riittävän tarkat työohjeet ja perehdytys asian suhteen.

Raaka-aineiden pilaantumisesta aiheutuvan hävikin määrä on pieni verrattuna tuotannon aikana syntyvään hävikkiin. Pilaantumisen estämiseksi on pidettävä huolta raaka-aineiden oikeista säilytysoloista ja minimoitava pakkaamattomien raaka-aineiden kontaminaation riskit. Juuston homehtumisesta aiheutuvan hävikin määrä on pieni, mutta siihen voidaan vaikuttaa kuivattamalla juuston pintaa sopivasti ja käsittelemällä juustot homeenestoaineilla. Liian kuivana tai kosteana juusto aiheuttaa ongelmia raastamisessa ja annostelussa.

Kastikehävikkiä voitaisiin pienentää muokkaamalla kastikkeen koostumusta viskoottisemmaksi, jolloin kastikkeesta saataisiin vähemmän juoksevaa ja ylivalumista tapahtuisi vähemmän. Yksinkertaisin keino on muuttaa kastikkeen reseptiikkaa vähentämällä veden määrää tai lisäämällä sakeuttamisaineita. Kastikkeesta aiheutuvaa elintarvikehävikkiä pystyttäisiin myös vähentämään hankkimalla tuotantolinjalle automaattinen kastikeannostelija, joka antaisi pizzapohjan päälle oikean määrän kastiketta ja levittäisi sen tasaisesti ilman ylivalumisia.

Pakkausmateriaalista itsestään johtuvaa hävikkiä aiheuttavat likaiset ja vialliset rullat sekä rikkonainen materiaali. Tätä hävikkiä esiintyy vähän, mutta tätä voidaan välttää huolehtimalla asiallisesta varastoinnista sekä siisteydestä.

6.4 Tuotanto

Tuotantoon liittyviä hävikin aiheuttajia olivat tuotantomäärä, työntekijöiden määrä sekä tuotantosuunnitelman puuttuminen. Kun tuotanto pyörii kahdella linjalla tai edessä on kampanja, jolloin tuotantomäärä lisääntyy, syntyy automaattisesti enemmän hävikkiä. Tuotantomäärän kasvaessa hävikin pienentämisen keinot perustuvat jo edellä mainittuihin tapoihin. Tuotannon suunnittelulla tosin pystytään vaikuttamaan hävikin syntyyn monella tapaa.

Hyvällä työnsuunnittelulla pystytään karsimaan tarpeettomat hävikit (Kister & Hawkins 2006, 56). Esimerkiksi pakkauskalvonhävikkiä pystytään pienentämään, kun tuotanto suunnitellaan, niin ettei ylimää räisiä tuotevaihtoja tehdä kesken päivän, jolloin joudutaan ajamaan uudet kalvot paikoilleen. Työnsuunnittelu vähentäisi myös ylituotannon määrää leipomossa sekä juustolassa.

Tuotannonsuunnittelulla pystytään ennakoimaan tarvittavien raaka-aineiden, materiaalien sekä työvoiman tarve. Selkeiden tuotantotavoitteiden asettaminen motivoi työntekijöitä ja nostaa työssä jaksamista. Kun päivän tuotantosuunnitelma muuttuu usean kerran työpäivän aikana, se rasittaa työntekijöitä ja lisää sekaannusta sekä ylituotantoa etenkin leipomossa. Tuotantosuunnitelman alustava versio pitäisi suunnitella viikoksi eteenpäin, mutta kahden seuraavan päivän tuotanto olisi kuitenkin lyötävä lukkoon. Viikkosuunnitelman teko helpottaisi kahden linjan päivien sijoittamista niille päiville, kun saatavissa on riittävästi työvoimaa ja raaka-aineita. Alustavan viikkosuunnitelman teko onnistuu, kun suunnitelma pohjataan edellisten viikkojen ja vuosien menekkeihin. Kun pidetään kiinni kahdesta seuraavasta päivästä, pystytään muiden päivien tuotantoa muokkaamaan tarpeiden mukaan.

Tuotannonsuunnittelussa haastetta lisäävät alati muuttuvat tilaukset ja kuluttajien ostokäyttäytymisen muutokset. Suunnittelemista helpottamaan tilausjärjestelmää pitäisi muuttaa selkeämmäksi. Vähittäiskaupoille olisi asetettava tietyt aikarajat, joihin mennessä tilaukset on oltava tuotannon tiedossa, jotta tilatut tuotteet voidaan toimittaa ajallaan. Jotta pystyttäisiin suunnittelemaan kahden päivän tuotanto, pitäisi vähittäiskauppojen asettaa tilauksensa kolme tai neljä päivää ennen tilauksen lähtemistä toimitukseen.

6.5 Prosessit

Prosessista itsestään aiheutuvaa hävikkiä syntyy leipomossa pizzapohjien leivontaprosessin yhteydessä. Leivontaprosessin suurimmat ongelmat esiintyvät nostatuksen aikana ja siitä eteenpäin prosessointi aikojen heittelehtiessä ja muiden olosuhteiden vaihdellessa liikaa.

Nostatuskaapissa puhaltimista tuleva lämmin ilma ei pääse kunnolla kiertämään tilassa, jolloin tietyissä kohdissa olevat pinnavaunuilla olevat pizzapohjat altistuvat liian kuumalle ilmavirtaukselle, jolloin pizzapohjiin muodostuu kuori ennen hiivan toiminnan loppumista. Tällöin pizzapohjiin muodostuu ilmataskuja ja pizzapohjat hajoavat helpommin pizzaosaston kuljettimissa. Pinnavaunuja ei saisi laittaa suoraa puhaltimien eteen ja alle, jolloin välttyttäisiin näiltä ”jalkapalloilta”. Tämä toiminta tosin hidastaisi hieman pizzapohjien valmistumista vähentämällä nostatuskaapiin kerralla menevien pinnavaunujen määrää. Samoja ”jalkapalloja” esiintyy myös liian pitkstä nostatusajasta.

Kun nostatusaika on liian lyhyt, pizzapohjat jäävät liian kosteiksi paistoon mennessään ja tarttuvat tiukasti kiinni pelteihin, minkä jälkeen niitä on vaikea irrottaa ehjinä. Tähän voidaan vaikuttaa jauhottamalla pellit ja pizzapohjien alapuoli paremmin tai optimoimalla nostatusaika. Tällä hetkellä nostatusaikana pidetään puolta tuntia.

Paistajoista on myös pidettävä kiinni ja paistolämpötilan on oltava oikea, jotta saadaan kunnollisia pizzapohjia, jotka eivät hajoa tuotannossa tai ole liian kuivia. Kun paistoaika on liian lyhyt, pizzapohjat eivät paistu kunnolla tai irtoa pelleistä ehjinä. Paistossa ongelmia aiheutuu uunissa esiintyvien toimintahäiriöiden vuoksi, kun paistoaika pitenee lämpötilan laskiessa. Pidentynyt paistoaika pidentää myös nostatuskaapissa olevien pizzapohjien nostatusaikaa, mistä aiheutuu edellä jo mainittuja ”jalkapalloja”.

Pizzapohjien riittämättömästä jäähdytyksestä aiheutuva hävikki voidaan karsia oikeiden työtapojen avulla. Pizzapohjia ei saisi pakata leipomolaatikoihin ennen kuin ne olisivat jäähtyneet riittävästi. Jäähdytystä pitäisi pystyä tehostamaan tehokkaammalla jäähdyttimellä tai suuremmalla jäähdytystilalla. Kun jäähdytystila saataisiin suuremmaksi ja pinnavaunuja enemmän, pizzapohjien voitaisiin antaa

jäähtyä rauhassa ennen leipomolaatikoihin pakkaamista. Nyt kun pinnavaunuja on juuri sen verran, että ne mahtuvat kerralla nostatuskaappiin, se aiheuttaa pizzapohjien ennen aikaista pakkaamista leipomolaatikoihin, koska tyhjiä pinnavaunuja tarvitaan uusien pizzapohjien kuljettamiseen nostatuskaappiin.

Pizzapohjien oikeanlainen pakkaaminen leipomolaatikoihin vähentää myös hävikkiä karsimalla pois taittuneet pohjat pois. Pizzapohjat pitäisi pakata leipomolaatikoihin suoriin pinoihin ja riveihin, jolloin reunat eivät taivu ja muodosta kuperia tai koveria pizzapohjia. Kuperat pizzapohjat ovat sellaisia, joissa pohjien reunat ovat taipuneet alaspäin jättäen pohjan keskustan ylemmäs kuin reunat, jolloin pohjat eivät kulje täyttölinjalla eteenpäin jäädessään jumiin kuljettimen rakenteisiin. Koverat pizzapohjat taas ovat kuperien peilikuva eli niiden reunat ovat nousseet pohjan keskustan yläpuolelle, jolloin annostelijoiden valokennot eivät tunnista kuljettimella etenevää pizzapohjaa jättäen ne ilman täytettä.

Koko leivontaprosessin optimointi helpottuisi, kun leipomoon palkattaisiin leipurikoulutuksen saanut henkilö vastaamaan prosessista ja sen läpiviennistä. Kun leivontaprosessiin saataisiin selvät ohjeet oikeista prosessointiajoista, saataisiin leipomossa ja paistossa aiheutuvaa pizzapohjien hävikkiä vähennettyä selvästi.

7 TUTKIMUSTULOKSET

Tässä tutkimuksessa elintarvikehävikin tutkimustulokset on kerätty vuosien 2011–2013 aikana kappaleessa 5.3.1 esitellyllä tavalla. Pakkausmateriaalihävikin seurantaa suoritettiin 21 viikon ajan kappaleessa 5.3.2 esitetyllä tavalla.

MTT:n teettämässä tutkimuksessa suomalaisen ruokaketjun elintarvikehävikistä kertoo suomalaisen elintarviketeollisuuden syömäkelpoisen elintarvikehävikin määrän olevan vuosittain noin 75–140 miljoonaa kilogrammaa (Silvennoinen, Koi-vupuro, Katajajuuri, Jalkanen & Reinikainen 2012, 32). Tämä luku vastaa tutkimuksessa tarkastelussa olleiden yritysten tuotantovolyymista noin 3 %:ia. Kotitalouksien jälkeen elintarviketeollisuus on toiseksi suurin elintarvikejätteen synnyttäjä. Elintarviketeollisuuden prosesseissa syntyvät raaka-aine sivuvirrat pystytään kuitenkin käyttämään rehuteollisuudessa tai biopolttoaineiden valmistuksessa.

Vuonna 2011 Suomessa käytettiin muovipakkauksia 371 466 tonnia (National statistics on quantities of packaging used in 2011), josta 68 % meni kierrätykseen tai energian polttolaitoksiin ja loput päätyivät jätteeksi. Määrältään muovipakkauksien käyttö on suurta, mutta niiden aktiivinen hyödyntäminen uusiokäyttöön tai energiaksi vähentää niiden ympäristövaikutuksia vähentämällä kaatopaikalle päätyvän pakkausjätteen määrää sekä uusien pakkausmateriaalien tarvetta.

Härmä Foodilla pakkausmateriaalihävikki menee energiajätteeksi ja elintarvikehävikki viedään pakastinlämpötilassa olevaan jätekonttiin, jossa elintarvikehävikki jäätyy ajan kuluessa. Näin pystytään huolehtimaan rehuteollisuuteen menevän raaka-aineen säilyvyydestä ja turvallisuudesta rehua syöville eläimille. Erillistä pakastamisprosessia ei ole, vaan raaka-aineiden annetaan jäätyä ajan kuluessa omaan tahtiinsa.

Hävikkien aiheuttajia tutkittiin havainnoinnin keinoin, jolloin huomattiin hävikkien aiheuttajia useammassa kohtaa pizzojen valmistusprosessia. Suurimmat hävikit syntyvät pizzaosaston täyttöosastolla, jossa suurin osa toiminnasta ja raaka-aineista käytetään. Hävikkiä aiheutumiselle voidaan erottaa viisi kokonaisuutta, joita ovat koneet ja laitteet, työntekijät, raaka-aineet, tuotanto sekä prosessit (kuvio

6). Jokainen kokonaisuus taas koostuu useammasta ongelmasta, jotka ovat todelliset syyt hävikkien synnylle.

Seurannan aikana suoritetun kyselyn pohjalta tehty listaus hävikin syistä (liite 2) oli työntekijöiden nähtävillä marraskuusta tammikuuhun. Tämän ajan aikana he saivat kirjata korjauksia ja lisäehdotuksia. Vastauksina saatiin muutama keino hävikin pienentämiseen, seurantalomakkeen asettelun parannusehdotus sekä toivottiin täsmennystä elintarvikehävikin määrän tarkkuudesta.



Kuvio 6. Hävikkien synnyn syyt.

Koneiden ja laitteiden aiheuttamat elintarvikehävikit syntyvät annostelijoissa esiintyvistä toimintahäiriöistä, vääristä säädöistä sekä annostelijoiden liikkumisesta pois paikaltaan. Kuljettimien liike ja värinä aiheuttavat myös täytteiden putoamista pizzojen päältä lattialle. Täytteitä jää myös aina annostelijoiden sisään mattoihin, reunoihin sekä teloihin. Myös kuljettimiin jää paljon täytteitä. Tuotantolinjan alkupäässä olevan kuljettimen tuupparit repivät myös pizzoja, jolloin ne eivät kelpaa enää myyntiin.

Pakkauskoneilla syntyvä pakkauskalvohävikki syntyy lähinnä kalvojen vaihtojen yhteydessä sekä kalvojen kohdistamisessa. Hävikkiä syntyy paljon myös koneiden

toimintahäiriöiden vuoksi (esimerkiksi saumauksen epäonnistuessa, leikkurin rikkoessa pakkaukset sekä suojakaasuongelmien yhteydessä). Pakkauskalvohävikkiä kasvattaa myös työvuorojen alussa tehtävä linjan puhtaaksi ajo, jolloin varmistetaan tuotteiden pakkauksien pesuaineettomuus ja hygieenisuus, sekä tuotevaihtojen ja työpäivän päätteeksi tehtävä linjan tyhjäksi ajo.

Pakkauskoneilla syntyvä elintarvikehävikki koostuu valmiista pizzoista, jotka rikkoutuvat pakkauskoneen toimintahäiriöiden vuoksi, kun leikkuri leikkaa väärästä kohtaa tai linja ei vedä ja pizzat jäävät saumauksen väliin. Kun pakkauksista tulee vakuumeja, pakkaus ja pizza joudutaan hävittämään, koska pizzan ulkonäkö kärsii huomattavasti, eikä se näin ollen enää kelpaa myyntiin. Vakuumin syntyminen, leikkurien ja linjan vetämättömyys ovat ongelma lähinnä senttipakkauskoneella, jossa esiintyy suurimpia toimintahäiriöitä. Suurta toimintahäiriöiden määrää voidaan osittain selittää senttipakkauskoneen korkealla iällä sekä tuotantomäärien lisääntymisellä, jolloin koneen kapasiteetti ei enää riitä.

Työntekijöistä aiheutuvat hävikit johtuvat yleensä kiireestä, huolimattomuudesta sekä tiedon ja taidon puutteesta. Annostelijoiden kanssa kiire ja huolimattomuus yhdessä aiheuttavat sen, että linjalla kulkevien pizzojen päälle ei mene täytteitä oikein tai laisinkaan. Kun pizzojen päälle ei mene täytettä, ne pystytään usein korjaamaan, mutta joskus korjaamisella ei saavuteta hyväksyttyä ulkonäköä, jolloin pizzat ovat myyntikelvottomia, jolloin ne päätyvät joko suoraan hävikkilaatikoihin tai sitten työntekijöille tarjottaviksi ruokapizzoiksi. Pakkauskoneella huolimattomuus ja kiire aiheuttavat uudelleen pakattavia pizzoja pakkauksen saumoihin jäävien täytteiden vuoksi.

Tiedon ja taidon puute lisäävät hävikkien määrää, kun työntekijä ei tiedä tai osaa toimia oikealla tavalla. Uudet työntekijät nostavat aina hiukan hävikkien määriä varsinkin kastikkeen annostelun ja levityksen perehdytysvaiheessa, mutta ajan myötä uusien työntekijöiden aiheuttama hävikin lisäys tasaantuu. Hävikkiä ei tosin voida laittaa pelkästään uusien työntekijöiden syyksi, sillä syntyyhän sitä ympäri vuoden työntekijöiden pysyessä samoina. Selkeiden työohjeiden ja toimintatapojen puute aiheuttaa paljon hävikkiä tuotannon aikana.

Raaka-aineista itsestään aiheutuva hävikki syntyy niiden pilaantumisen, kuivumisen sekä käyttöpäivien loppumisen vuoksi. Pilaantumista aiheuttavat homeet, käyminen sekä rikkoutuneet pakkaukset. Homehtuminen ja kuivuminen ovat etenkin juuston ongelma. Näitä kuitenkin esiintyy harvoin, joten niistä aiheutuvan hävikin määrä on pieni. Käyttöpäivien loppumiseen vaikuttaa raaka-aineiden käyttö väärässä järjestyksessä sekä liian suuri varasto. Pakkausmateriaaleista itsestään aiheutuva hävikki syntyy niiden ollessa rikkoutuneita.

Leipomossa jauhojen keveydestä johtuva pölyäminen lattialle on suurin jauhohävikin aiheuttaja. Jauhoja putoaa lattialle myös ylöslyöntilinjalta. Taikinasta aiheutuva hävikki koostuu lähinnä lattialle pudonneista taikinanpaloista. Myös taikinan pilaantuminen tai virheellinen valmistus aiheuttavat hävikkiä, mutta tätä tapahtuu harvoin ja määrä jää vuositason hyvin pieneksi.

Tuotantomäärä ja työntekijöiden riittävyys vaikuttavat myös hävikkiin. Kun tuotanto toimii kahdella linjalla, hävikin määrä lisääntyy tuotannon kasvaessa. Sama ilmiö havaitaan kampanjojen aikana. Kun työntekijöitä ei ole riittävästi, tuotantolinjaa joudutaan pyörittämään vajaalla miehityksellä ja yhden ihmisen on yritettävä tehdä useamman henkilön työt, jolloin aiheutuu kiirettä ja huolimattomuutta.

Yksi merkittävä hävikin aiheuttaja on tarkan tuotantosuunnitelman puuttuminen. Suunnittelemattomuus vaikeuttaa etenkin leipomon toimintaa, koska tarvittavien pizzapohjien määrä pitäisi tietää päivää ennemmin, jotta ei tulisi yli- tai alituotantoa. Kun pohjia leivotaan liikaa, ne ehtivät kuivua liikaa tai homehtua, jolloin niitä ei voida enää käyttää.

Prossista aiheutuvat hävikit syntyvät lähinnä leipomon ja paiston puolella pizzapohjista. Pizzapohjien hävikkiä nostaa leivontaprosessin epäonnistuminen. Kun nostatuksessa ja paistossa olosuhteet ovat väärät, syntyy huonoja pizzapohjia, jotka rikkoutuvat pelleiltä otettaessa tai linjalle laitettaessa. Leipomossa syntyvä kiire aiheuttaa sen, että pizzapohjat eivät ehdi nousta tarpeeksi ennen paistoa ja paiston jälkeinen jäähdytys on liian lyhyt, jolloin lämpimät pizzapohjat tarttuvat toisiinsa leipomolaatikoissa. Lämpimistä pizzapohjista haihtuu kosteutta, joka jää leipomolaatikoissa tiiviisti pakattujen pizzapohjien väliin jättäen ne kosteiksi, jolloin ne tarttuvat toisiinsa ja rikkoutuvat nostettaessa täyttölinjalle. Kosteiksi jäävät piz-

zapohjat homehtuvat helpommin jäädessään ylimääräisinä odottamaan seuraavaa tuotantopäivää.

7.1 Elintarvikehävikin määrä

Elintarvikehävikkiä syntyy pizzaosaston kummallakin osastolla. Leipomossa syntyvä elintarvikehävikki koostuu jauhoista ja muista taikinan raaka-aineista, valmiista taikinasta sekä paistetuista pohjista. Tässä tutkimuksessa taikinan raaka-aineista käsitellään lähinnä jauhoja, joista aiheutuu vuosittain noin 800 kilogramman hävikki. Muiden raaka-aineiden osalta ei hävikkiä aiheudu pelkkinä raaka-aineina, vaan valmiina taikinana tai paistettuina pohjina. Tuloksissa nähdään myös juusto-osastolla syntyvän juustohävikin määrä, koska tiedot kirjataan samaan lomakkeeseen.

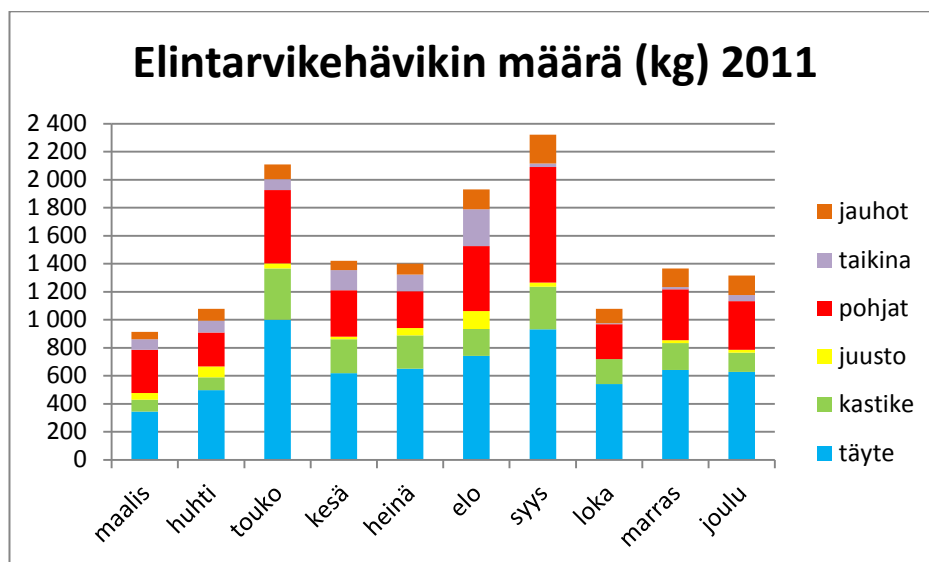
Täyttöosastolla elintarvikehävikkiä syntyy erilaisista pizzatäytteistä, juustosta, pohjista sekä valmiista pizzoista. Omavalvontaa varten laitetaan jokaisesta tuotantoerästä yksi pizza omavalvontakylmiöön seurantaa varten. Omavalvontakylmiöön viedään myös ylimääräiseksi jääneet pizzat, joista ei saada myyntierälaatikoita sekä vakuumpakatut pizzat. Näistä omavalvontakylmiön pizzoista aiheutuvan vuosihävikin määrä on noin 600 kilogrammaa. Yhteensä elintarvikehävikkiä syntyy vuosittain noin 18 000 kilogrammaa.

Kuvioissa 7–9 on esitetty pylväsdiagrammien avulla elintarvikehävikkien määrä kilogrammoina ja havainnollistettu elintarvikehävikin eri komponentit eri värein. Maaliskuussa vuonna 2011 aloitettiin elintarvikehävikin seuranta, jota on jatkettu tähän päivään asti. Tätä aikaisempaa tietoa elintarvikehävikkien suuruudesta ei ole saatavilla.

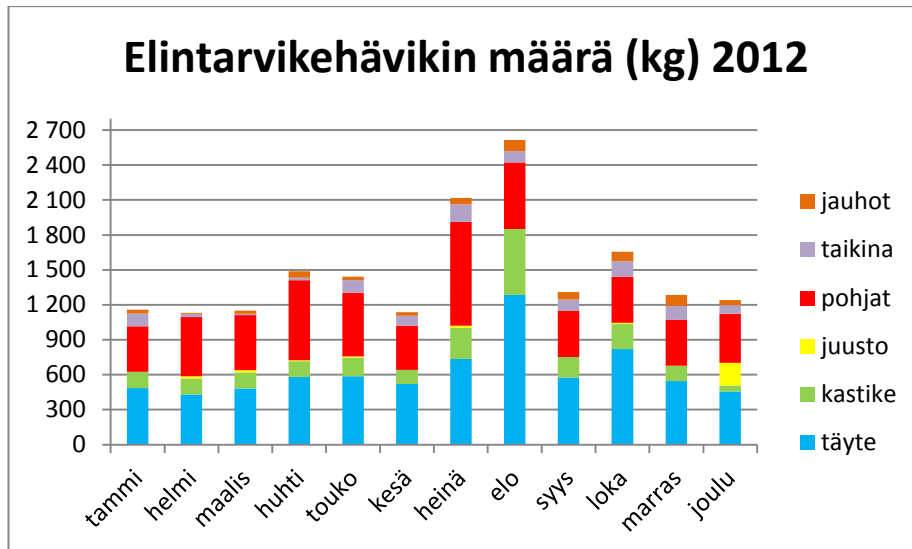
Vuonna 2011 suurimmat hävikki määrät ovat tulleet touko-, kesä- ja heinäkuun aikana (kuvio 7). Tämä selittyy sillä, että toukokuussa aloittavat uudet kesätyöntekijät, joiden perehdyttämisen aikana syntyy väistämättömästi aina enemmän elintarvikehävikkiä, kun kesätyöntekijällä ei ole vielä kertynyt rutiinia ja taitoa työntekoon. Elo- ja syyskuun suuret määrät taas selittyvät sillä, että silloin on ollut suuri

myyntikampanja, jolloin tuotantovolyyymi on ollut suurempi ja töitä on tehty kahdessa vuorossa.

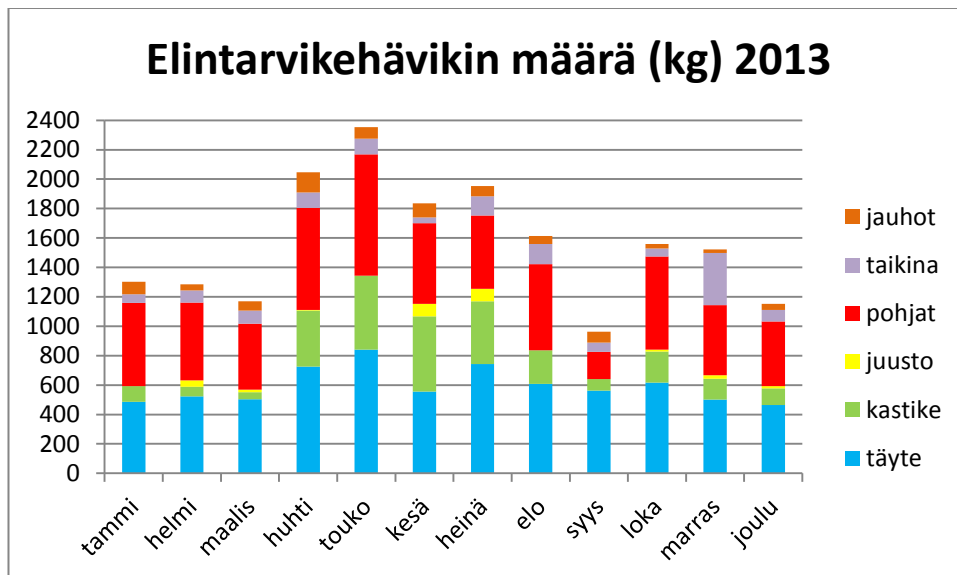
Vuoden 2012 (kuvio 8) aikana suurimmat elintarvikehävikkimäärät painottuvat lähes samoihin kohtiin kuin edellisenä vuonna. Suurimpien piikkien kohdalla on pizzaosaston tuotantovolyyymi ollut suurempi kuin muina kuukausina kampanjan vuoksi. Vuoden 2013 kesän aikana Senttipizzan myynti kasvoi nostaen tuotantovolyyymia pizzaosastolla lähes 20 000 pizzalla. Tästä aiheutui elintarvikehävikkien määrän kasvu (kuvio 9). Kuviossa 9 nähdään, että kesän aikana kastikkeen hävikkimäärä on kasvanut moninkertaiseksi. Tämä selittyy linjastossa esiintyneiden ongelmien kautta.



Kuvio 7. Pizzaosaston elintarvikehävikin määrä kilogrammoina 2011.



Kuvio 8. Pizzaosaston elintarvikehävikin määrä kilogrammoina 2012.

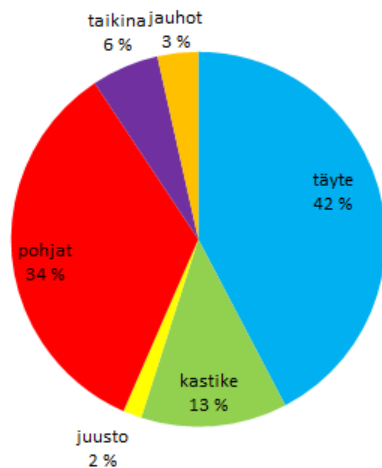


Kuvio 9. Pizzaosaston elintarvikehävikin määrä kilogrammoina 2013.

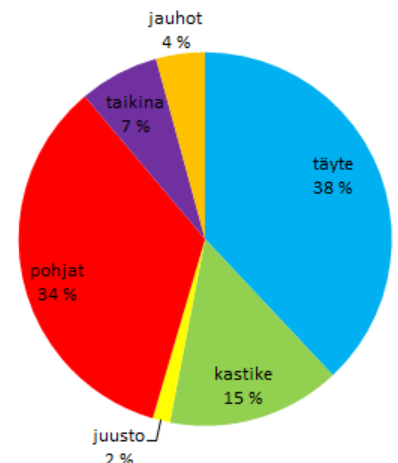
Kuvioissa 7–9 voidaan nähdä juuston hävikkien olevan suurinta yleensä kesän aikana. Tätä selittää juusto-osaston tuotantomäärän kasvu kesänmyyntiä varten sekä ajoittain kesällä ongelmana esiintyvä juustojen homehtuminen.

Kuviossa 10 on nähtävissä elintarvikehävikkien komponenttien osuudet kokonaisuudesta vuosina 2012 ja 2013. Ympyrädiagrammeista nähdään, että suurimmat hävikkimäärät aiheutuvat täytteistä sekä pohjista.

Elintarvikehävikin jakautuminen 2012

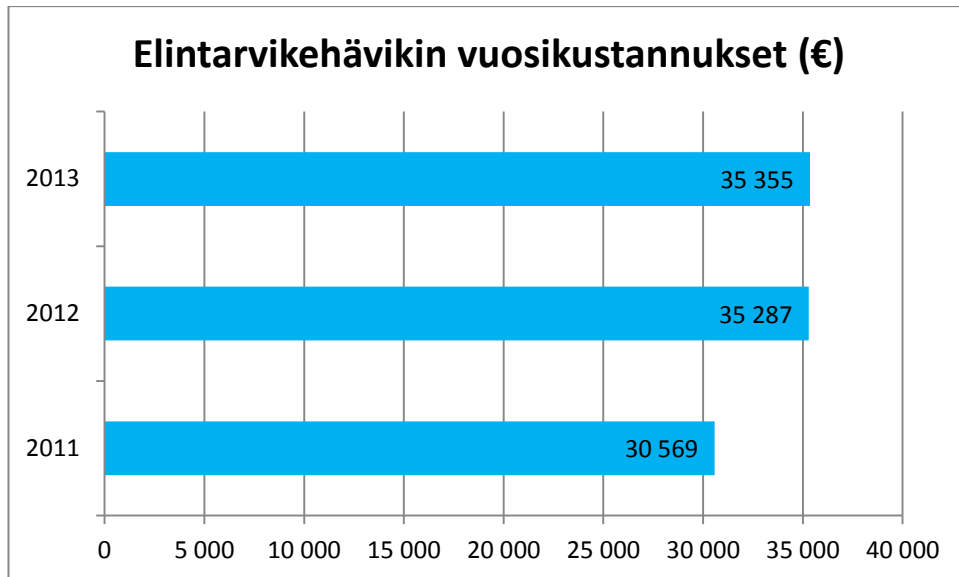


Elintarvikehävikin jakautuminen 2013



Kuvio 10. Elintarvikehävikin osakomponenttien osuudet kokonaishävikistä vuosina 2012 ja 2013.

Elintarvikehävikin vuotuiset kustannukset raaka-aineista on esitetty kuviossa 11. Näiden kustannusten lisäksi on huomioitava vielä jätekontin tyhjäyksestä syntyvät käsittely- ja kuljetuskustannukset. Todellisiin kustannuksiin pitäisi vielä lisätä hyödykkeistä aiheutuvat kustannukset sekä työvoimakustannukset, joita syntyy elintarvikehävikin käsittelystä. Vuoden 2011 kustannukset ovat pienemmät kuin kahden muun vuoden, koska elintarvikehävikin seuranta aloitettiin maaliskuussa 2011, jolloin tiedossa ei ole koko vuoden kustannuksia. Suhteutettuna koko vuoteen vuoden 2011 vuosikustannukset vastaavat kuitenkin muiden vuosien kustannuksia.



Kuvio 11. Elintarvikehävikin vuotuiset raaka-ainekustannukset vuosina 2011–2013.

Suurimmat elintarvikehävikkikustannukset aiheutuvat täytteestä sekä pohjista, joista aiheutuu myös suurimmat määrät elintarvikehävikkiä. Pienin kustannuserä tulee leipomon puolella syntyvistä taikina- ja jauhohävikkeistä. Vuosittain elintarvikehävikin kustannusten jakautumisessa osakomponenttien kesken ei voida erottaa suuria muutoksia. Kustannuksissa tapahtuvat muutokset on selitettävissä elintarvikehävikin määrän vaihteluilla sekä raaka-aineiden hankintahintojen vaihtelulla.

7.2 Pakkausmateriaalihävikin määrä

Pakkausmateriaalihävikkiä syntyy pakkauskalvoista, etiketeistä, laatikkotarroista sekä pahvilaatikoista. Tässä tutkimuksessa keskitytään pakkauskalvohävikin seurantaan ja tutkimiseen, koska siitä koostuu suurin osa pakkausmateriaalihävikistä. Etikettien ja laatikkotarrojen hävikkien määrä vaihtelee paljon, mutta näistä aiheutuneet kustannukset ovat kuitenkin pienet. Pahvilaatikoiden aiheuttama hävikki on määrältään erittäin pientä ja harvinaista, jolloin kustannuksiakaan ei synny.

Pakkauskalvomateriaali hävikin seuranta toteutettiin 21 viikon ajan (liite 6). Saa- duista tuloksista hylättiin negatiiviseksi jääneet tulokset, jotka aiheutuivat virheellisistä kirjauksista. Hyväksytyistä tuloksista laskettiin keskiarvot, jotka taulukoitiin (taulukko 2). Suurin pakkauskalvohävikki syntyy kalvolla M1. Kalvojen M1 ja M2

hävikin pitäisi teoriassa olla samansuuruinen, koska niitä käytetään jatkuvasti samassa koneessa. Suurta eroa selittää M1 kalvon toimittajan vaihto, joka tapahtui seurannan aikana. Uudelta toimittajalta saadut kalvorullat eivät olleet samankokoisia kuin vanhalta toimittajalta saadut. Pakkaajille annettiin työohjeet kirjata poikkeavan kokoiset rullat ylös seurantalomakkeen reunaan, mutta jokaista rullaa ei ole kirjattu, joten M1 kalvon tuloksissa saattaa olla virheitä, kun kulutus on laskettu taulukon 1 mukaisella rullakoolla, mikäli kirjauksiin ei ole merkitty oikeaa rullakoa.

Taulukko 2. Pakkauskalvohävikin keskimääräinen määrä.

	M1	M2	S1	S2	S3	S4
Määrä (m/vko)	610	296	290	409	150	72
Osuus kulutetusta kalvosta (%)	12	7	9	15	17	17
Kustannukset (€/vko)	138	129	127	102	46	22
Kustannukset (€/a)	7 151	6 689	6 586	5 288	2 398	1 157

Keskimäärin viikossa syntyi kokonaisuudessaan 11 000 pakkausta, jotka päätyivät energijätteeksi. Vuodessa määrä olisi 573 000 pakkausta. Kulutetun kalvon määrään verrattaessa suurimmat hävikit syntyvät senttipakkauskoneen yläkalvoilla (S2-S4). Tämä selittyy useilla tuotevaihtoilla, joita senttipakkauskoneella joudutaan tekemään, koska jokaiselle Senttipizzalle on oma yläkalvonsa. Senttipakkauskoneessa esiintyy myös paljon toimintahäiriöitä, joiden vuoksi joudutaan ajamaan linjaa tyhjänä kalvojen kohdistamisen tai saumauspään puhdistuksen vuoksi.

Vuosikustannukset pelkästä pakkauskalvomateriaalista olisivat vuodessa noin 29 000 €. S3 ja S4 kalvojen kulutuksesta aiheutuvat hävikkikustannukset ovat pienet, koska niihin pakattavia pizzoja tehdään vähemmän kuin muita pizzoja. Materiaalikustannusten lisäksi pakkausmateriaalihävikin kokonaiskustannuksiin on lisättävä energijätteen käsittelymaksu sekä kulutuksesta aiheutuvat rahtimaksut. Kustannuksia lisää myös työvoimakustannukset, joita syntyy pakkauskalvon vie misestä ros kiin sekä seisokeiden aiheuttamasta tuotannon pysähtymisestä.

8 YHTEENVETO

Tutkimuksen aikana saatujen tulosten pohjalta voidaan listata viisi selvää syytä hävikin aiheuttajiksi, jotka on lueteltu alla olevassa luettelossa.

Hävikkien aiheuttajia ovat

- koneet ja laitteet
- työntekijät
- raaka-aineet ja materiaalit
- tuotanto
- prosessit.

Koneiden ja laitteiden aiheuttamat hävikit syntyivät toimintahäiriöistä, vääristä säädöistä, yliannostelusta sekä koneiden ja laitteiden liikkeestä. Työntekijöistä aiheutuvaa hävikkiä syntyi huolimattomuuden, kiireen, yliannostelun sekä tiedon ja taidon puutteen vuoksi. Raaka-aineiden ja materiaalien hävikkiä olivat pilaantuminen, käyttöpäivien loppuminen, kuivuminen sekä rikkoutuminen. Tuotannon puolella hävikki syntyi tuotantomäärien lisääntyessä, vajaalla miehityksellä toimitaessa sekä tuotantosuunnitelman puuttumisesta. Itse prosessi vaikutti leipomosta saatavien pizzapohjien suureen hävikkiin väärin prosessointiaikojen sekä olosuhteiden kautta.

Hävikkiä syntyi vuosittain elintarvikkeiden osalta noin 18 000 kilogrammaa, joka koostuu täytteistä, pohjista, kastikkeesta, taikinasta, jauhoista, juustosta sekä valmiista pizzoista, joita ovat omavalvonta-, vakuumpakatut sekä vanhaksi menevät myyntieristä ylimääräisiksi jääneet pizzat. Suurin osa elintarvikehävikistä syntyy täytteestä, jota putoaa tuotannon aikana maahan kuljettimista, annostelijoista sekä pizzojen päältä. Toiseksi suurin hävikin aiheuttaja on pizzapohjat, jotka rikkoutuvat kuljettimien tuuppareissa tai pelliltä irrotettaessa, vanhenevat tai pilaantuvat. Muiden osakomponenttien osalta määrät ovat paljon pienempiä.

Pakkausmateriaalihävikkiä taas syntyi 21 viikon pituisen seurannan aikana 35 000 metriä, mikä tarkoittaisi noin 95 000 metrin hävikkiä vuodessa. Muutettuna pakkaussiksi määrä olisi noin 573 000 pakkausta vuodessa. Tämä hävikki koostui kuu-desta eri kalvosta. Pakkausmateriaalihävikkiä syntyy tuotevaihtojen ja rullien vaih-

don yhteydessä, kalvojen kohdistamisessa, pakkauskoneiden toimintahäiriöiden yhteydessä sekä koneiden pysäyttämisestä taukojen tai puhdistusten ajaksi.

Suurin hävikki suhteutettuna kunkin kalvon kulutukseen oli senttipakkauskoneen yläkalvoilla S2-S4. Määrällisesti eniten hävikkiä kuitenkin syntyi metrinpakkauskooneella alakalvolla M1. Suureen määrään on vaikuttanut pakkauskalvon toimittajan muuttuminen kesken seurannan, jolloin uudelta toimittajalta saadut rullat eivät olleet samankokoisia kuin vanhalta toimittajalta saadut pakkauskalvot. Erikokoisia kalvorullia ei aina muistettu merkitä seurantalomakkeeseen, jolloin kalvojen kulu- tus on laskettu vanhan rullakoon mukaan, mikä on aiheuttanut virheitä kalvon M1 hävikkiin. Senttipakkauskoneella yläkalvojen suuri hävikki selittyy tuotevaihtojen paljoudella ja sillä että jokaiselle tuotevaihtoehdolle on oma yläkalvonsa. Sentti- pakkauskoneessa esiintyy myös eniten toimintahäiriöitä, jotka aiheuttavat paljon kalvojen uudelleen kohdistamisia sekä ylimääräisiä pysähdyksiä säätöjen ja puh- distuksien vuoksi. Yksi pakkausmateriaalihävikin aiheuttaja on uudelleen pakatta- vat pakkaukset, joita syntyy saumauksen epäonnistuessa, pakkauksen rikkoutu- essa leikkurissa tai kaasuongelmien vuoksi.

Elintarvikehävikin osuus Härmä Foodin tuotantovolyyymista oli vuosittain alle 2 %, mikä on prosenttiyksikön verran pienempi kuin MTT:n teettämässä tutkimuksessa (Silvennoinen, Koivupuro, Katajajuuri, Jalkanen & Reinikainen 2012, 32) saatu tulos. Täten hävikin määrä on keskimäärin samaa luokkaa kuin muilla suomalaisille elintarviketeollisuuden toimijoilla. Härmä Foodilla syntyvä elintarvikejäte käytetään rehuteollisuudessa, jolloin sen jatkoprosessointi on taattu ja näin ollen siitä ei voi- da jätelain (L 646/2011) jätteen määritelmän mukaan kutsua jätteeksi. Hävikkien jatkokäsittelyt on yrityksessä näin ollen järjestetty vastuullisesti.

Elintarvikehävikin seurantamallissa saattaa kuitenkin esiintyä virheitä, joita aiheut- tavat virheelliset ja puutteelliset kirjaukset. Mikäli työntekijät eivät muista kirjata kaikkia elintarvikehävikkejä tai määrä arvioidaan ilman punnitusta, tuloksiin aiheu- tuu virheitä. Listauksessa ei myöskään näy kaikkia valmiita pizzoja, jotka käyte- tään työntekijöiden ruokailussa tai viedään omavalvontakylmiöstä jätekonttiin päi- väyksien mennessä umpeen. Koska tiedot kirjataan liitteen 3 taulukkoon käsin, voi tästä aiheutua tulkintavirheitä, mikäli merkinnät ovat epäselviä. Haastatteluissa

saatu palaute kertoo myös sen, että lomakkeella on liian pienet tilat hävikkien kirjaamisiin, mikä vaikeuttaa kirjausten tekoa ja tulkintaa.

Elintarvikehävikin seurannassa ei myöskään saada tietoa siitä, kuinka paljon pizzoissa esiintyy yliannostelua eli pizzojen päällä on liian paljon täytteitä. Tästä aiheutuvan hävikin määrän selvittämiseksi pitäisi verrata saapuneiden raaka-aineiden määrää ja reseptiikan mukaista raaka-aineiden kulutusta. Näiden kahden tiedon erotus kertoisi teoreettisen hävikin määrän. Todellisen hävikin määrän selvittämiseksi pitäisi punnita jokainen tuotettu pizza aina uudestaan, kun siihen lisätään jotain täytettä. Tämä aiheuttaisi lisäkustannuksia ja hidastaisi tuotantoa huomattavasti, mikä olisi yrityksen toiminnan kannalta kannattamatonta.

Härmä Foodissa pakkausmateriaalista hyötykäyttöön energijätteenä meni 100 % hävikistä. Kaatopaikalle päätyvää jätettä ei yrityksessä näin ollen synny elintarvike- ja pakkausmateriaalihävikin osalta. Näin pystytään toteuttamaan ympäristövastuullista toimintaa yrityksessä ja täytetään lainsäädännöstä saadut määräykset pakkauksista ja pakkausjätteistä (D 94/62/EY ja P962/1997).

Pakkausmateriaalihävikin seurantatavassa ilmenee samankaltaiset ongelmat kuin elintarvikehävikin seurantalomakkeessa. Mikäli kaikkia kalvonvaihtoja ei kirjata tai ne kirjataan väärin, tästä aiheutuu virheellisiä tuloksia, joita nähdään liitteessä 6. Pakkauskalvojen hävikkejä laskettaessa virheitä aiheuttavat laskuvirheet, joita aiheutuu, kun joudutaan laskemaan työviikon loppuessa vajaiksi jäävien rullien käyttö seuraavien viikkojen aikana. Tämän takia kalvojen kulutusta joudutaan laskemaan viikoittain perustuen valmistettujen pizzojen määrään niin kauan, että uusi rulla vaihtuu ja tällöin edellisestä rullasta sen käyttöaikana aiheutuneet hävikit kasaantuvat sille viikolle, jolloin rulla vaihdetaan, mikä vääristää tuloksia. Tämä oli ongelmana varsinkin senttipuolella, jossa tiettyjä kalvoja käytettiin viikoittain vain vähän.

Pakkausmateriaalihävikin seurantatapaa pitäisi vielä kehittää, jotta voitaisiin saada tarkemmat tiedot todellisesta hävikin määrästä. Paras tapa olisi seurata hävikkiä rullakohtaisesti ja tehdä tarkat kirjaukset yhdestä rullasta saaduista pakatuista tuotteista. Tässä seurantamallissa vaikeutena on työntekijöiden työmäärän lisääminen ylimääräisillä kirjauksilla.

Hävikkien vähentämiseksi voidaan löytää monenlaisia keinoja, joista toiset vaatisivat lisäinvestointeja ja toiset voitaisiin ottaa käyttöön ilman lisäkustannuksia, kun saadaan työntekijät sitoutumaan toimenpiteisiin. Alla olevassa luettelossa on esitetty hävikin vähentämisen keinoja.

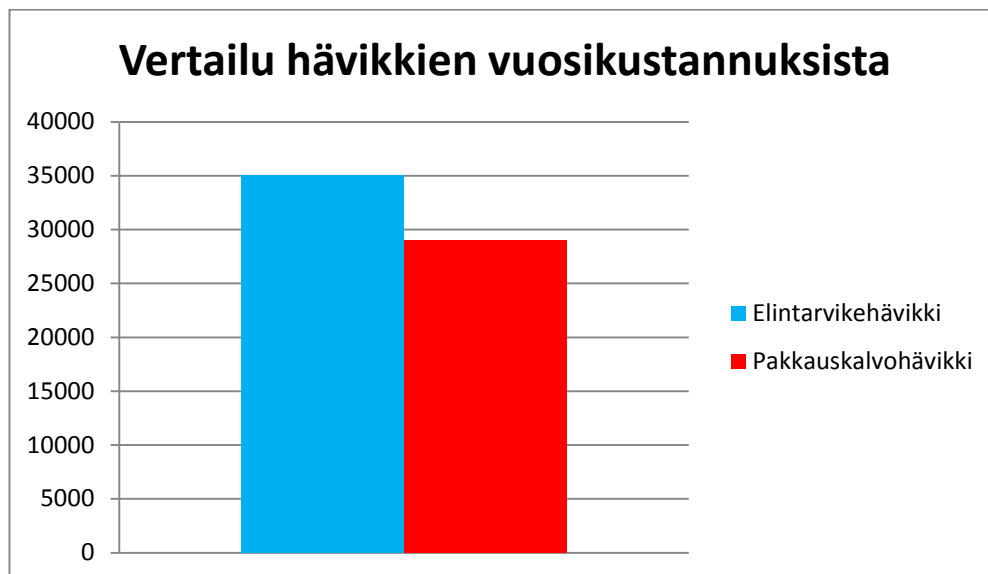
Hävikin vähentämisen keinot:

- huolellisuus
- leivontaprosessin optimointi
- selkeät työohjeet ja käyttöohjeet
- työntekijöiden kunnollinen perehdyttäminen
- kunnossapidon huolellinen järjestäminen ja toteuttaminen
- tuotannon suunnittelu
- kone- ja laiteinvestoinnit.

Tärkeimpänä ja vähiten lisäkustannuksia aiheuttavana keinona voidaan kuitenkin pitää osallistuvaa ja huolellista henkilökuntaa, joka puuttuu huomaamiinsa epäkohtiin ja pyrkii muuttamaan toimintaansa paremmaksi. Tarkkojen tavoitteiden asettaminen helpottaa työntekijöiden motivaation lisäämistä ja kiinnostusta työnsä jälkeen. Hävikkien vähentämiseksi voitaisiin asettaa hävikin määrille viikko- tai kuukausikohtaiset tavoitteet, joita ei saisi ylittää. Elintarvikehävikin osalta tämä tarkoittaisi sitä, että määritettäisiin täytteelle, pohjille, kastikkeelle, juustolle, taikinalle ja jauhoille tietty prosenttiosuus tai kilomäärä, jonka alapuolella olisi pysyttävä. Tällaisesta käytännöstä voisi olla eniten hyötyä täyteen hävikin pienentämisessä, joka on suurin elintarvikehävikin osakomponentti. Viikkokohtaisia tavoitteita tai raja-arvoja käytetään paljon kaupan alalla, jossa eri tuoretuotteiden osastoille on määritetty tietty raja-arvo, jota hävikki ei saa ylittää. Kun raja-arvo ylittyy, käsitellään asiaan johtaneita syitä viikko- tai kuukausipalavereissa ja pyritään löytämään ylityksen aiheutumisen syy ja ratkaisu.

Kun lähdetään vertailemaan elintarvike- ja pakkausmateriaalihävikin vuosikustannuksia (kuvio 12), voidaan todeta elintarvikehävikillä olevan suuremmat vaikutukset kuin pakkausmateriaalihävikillä. Vuosikustannuksissa on huomioitu vain raaka-aineista ja materiaaleista aiheutuvat kustannukset, joissa ei ole huomioitu jälkikäsitelystä aiheutuvia, energia- tai työvoimakustannuksia. Työntekijät käyttävät työajastaan karkeasti arvioitaessa päivittäin 10–30 minuuttia hävikkien kanssa työ-

kentelyyn puhdistamalla kuljettimia, lattioita ja annostelijoita sekä kuljettamalla pakkausmateriaaleja energiajätekonttiin tai elintarvikehävikkiä jätekonttiin.



Kuvio 12. Hävikkien keskimääräiset vuosikustannukset materiaaleista.

Vuosikustannusten välillä eroa on 6 000 euroa. Yhteensä kummastakin hävikistä syntyy vuosittain noin 64 000 euron kustannukset pelkistä materiaaleista. Tämä luku vastaa kolmen työntekijän vuosipalkkaa, kun vuosipalkka lasketaan elintarvikealojen työehtosopimuksen mukaisella 10,34 euron tuntipalkalla (Elintarvikealojen työehtosopimus 2010, 17). Kannattavuuden lisäämiseksi on siis tärkeää saada hävikkejä pienemmäksi.

Tuotantovolyymiin verrattaessa elintarvikehävikin määrä on alle 2 % ja pakkausmateriaalihävikin määrä noin 15 %. Vaikka pakkausmateriaalin määrä tuotantovolyymiin verrattaessa on suurempi kuin elintarvikehävikin, sen merkitys on kustannuksiltaan pienempi. Ympäristövaikutuksiltaan hävikeistä ei aiheudu suurta haittaa ympäristölle, koska hävikit pystytään hyödyntämään energiana ja eläinten rehuna.

Mikäli pizzaosastolla pystyttäisiin ottamaan käyttöön kaikki esitetyt hävikkien pienentämisen keinot, olisi mahdollista vähentää hävikkien määrää hyvin pieneksi. Ikinä hävikkiprosenttia ei voida saada nollaan, mutta lähelle sitä voidaan päästä. Kun hävikkejä verrataan tuotantovolyymiin, luvut eivät ole isoja, mutta vuosittain aiheutuvat kustannukset ovat kuitenkin suuret. Kannattavuuden lisäämiseksi olisi siis tärkeää saada hävikkikustannuksia pienemmiksi.

LÄHTEET

Creswell, J.W. 2003. Research design: Qualitative, quantitative and mixed method approaches. 2 painos. Yhdysvallat: Sage Publications, Inc.

D 94/62/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi pakkauksista ja pakkausjätteistä.

Elintarvikealojen työehtosopimus 24.5.2010- 31.3.2014. 2010. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Suomen Elintarviketööläisten Liitto SEL ry. [Viitattu 5.3.2014]. Saatavana: <http://selry-fi-bin.directo.fi/@Bin/4c0a8be1b39e35582335fc0433fc43b9/1394021751/application/pdf/12894380/ELINTARVIKEALOJEN%20TES%202010-2014%20FINAL%20120702%20%28ID%2016928%29.pdf>

Forsman-Hugg, S. & Katajajuuri, J-M. & Paananen, J. & Pesonen, I. & Järvelä, J. & Mäkelä, J. 2009. Elintarvikeketjun vastuullisuus: Kuvaus vuorovaikutteisesta sisällön rakentamisen prosessista. Helsinki: MTT taloustutkimus. Maa- elintarviketalous 140.

Forsman-Hugg, S. & Paananen, J. & Isoniemi, M. & Pesonen, I. & Mäkelä, J. & Jakosuo, K. & Kurppa, S. 2006. Laatu- ja vastuunäkemyksiä elintarvikeketjussa. [Verkkajulkaisu]. MTT. Maa- ja elintarviketalous 83. [Viitattu 4.2.2014]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/met/pdf/met83.pdf>.

Harmaala, M-M & Jallinoja, N. 2012. Yritysvastuu ja menestyvä liiketoiminta. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Härmä Food. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. [Viitattu 29.11.2013]. Saatavissa: <http://www.harmafood.fi/yhteystiedot.html>.

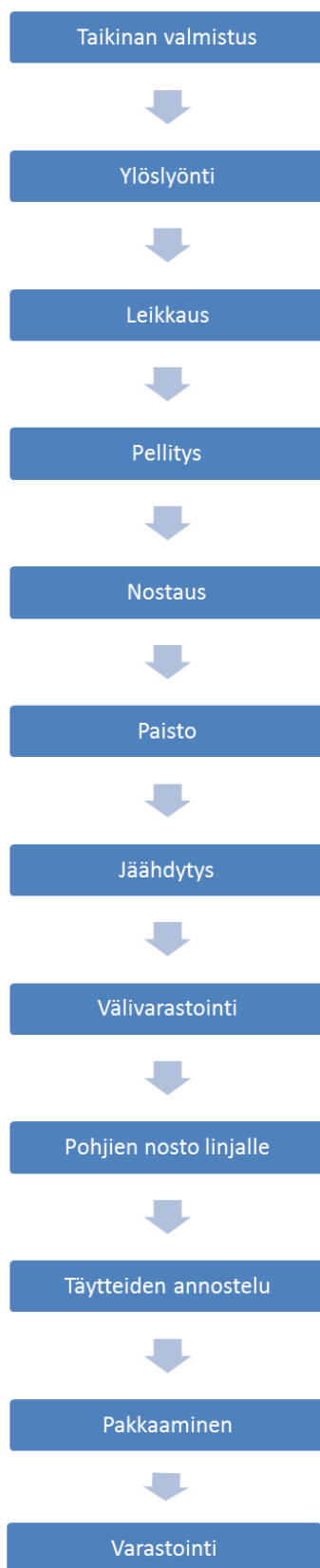
Kananen, J. 2009. Toimintatutkimus yritysten kehittämisessä. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 101.

Kananen, J. 2008. Kvantti: Kvantitatiivinen tutkimus alusta loppuun. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 89.

Katajajuuri, J-M. 8.4.2008. Ruokajäte rasittaa ympäristöä enemmän kuin pakkaukset. [Verkkolehtiartikkeli]. Tieto&trendi: Tilastokeskus. [Viitattu 5.2.2014]. Saatavana: http://www.stat.fi/artikkelit/2008/art_2008-04-09_004.html?s=0.

- Koivuniemi, M. 2007. Pakkausmuovihävikin vähentäminen. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Tekniikan yksikkö. Bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- Kister, T.C. & Hawkins, B. 2006. Maintenance Planning and Scheduling : Streamline Your Organization for a Lean Environment. [Viitattu 30.1.2014]. Yhdysvallat: Butterworth-Heinemann. Saatavana: E-brary palvelimesta. Vaatii käyttöoikeuden.
- L 4.2.2000/86. Ympäristönsuojelulaki.
- L 646/2011. Jätelaki.
- Laine, H.S. 2010. Tehokas kunnossapito: tuottavuutta käynnissäpidolla. 1.painos. Helsinki: KP-Media Oy. Kunnossapidon julkaisusarja 16.
- National statistics on quantities of packaging used in 2011. 2011. [Verkkosivu]. PYR. [Viitattu 4.2.2014]. Saatavana: <http://www.pyr.fi/eng/statistics/packaging-quantities.html>.
- Neilimo, K. & Uusi-Rauva, E. 2005. Johdon laskentatoimi. 6 uudistettu painos. Helsinki: Edita.
- P 962/1997. Valtioneuvoston päätös pakkauksista ja pakkausjätteistä.
- Ruokaketjun vastuullisuus: Luonnonvarojen hupeneminen korostaa ruuan ympäristövastuuta. 3.3.2012. [Verkkoartikkeli]. Ruokatieto. [Viitattu 28.1.2014]. Saatavana: <http://www.ruokatieto.fi/ruokafakta/ruokaketjun-vastuullisuus/lue-lisaa-vastuullisuudesta/luonnonvarojen-hupeneminen-korostaa-ruuan-ymparistovastuuta>
- Silvenius, F. & Katajajuuri, J-M. & Koivupuro, H-K. & Nurmi, P. & Virtanen, Y. & Grönman, K. & Soukka, R. 2011. Elintarvikkeiden pakkausvaihtoehtojen ympäristövaikutukset: FutupackEKO2010-hanke. [Verkkojulkaisu]. Jokioinen: MTT. MTT Raportti 14. [Viitattu 28.1.2014]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti14a.pdf>.
- Silvennoinen, K. & Koivupuro, H-K. & Katajajuuri, J-M. & Jalkanen, L. & Reinikainen, A. 2012. Ruokahävikki suomalaisessa ruokaketjussa: Foodspill 2012-2012 hankkeen loppuraportti. Jokioinen: MTT. MTT raportti 41.
- Vainikainen, A. 2010. Yhteenveto Elintarviketeollisuusliiton vuonna 2010 toteuttamasta ympäristövastuun kyselystä. [Verkkojulkaisu]. Elintarviketeollisuusliitto. [Viitattu 28.1.2014]. Saatavana: http://www.etl.fi/www/fi/julkaisut/Julkaisut/Elintarvteoll_ymparistovastuun_raportti_2010.pdf.

LIITTEET

LIITE 1 Pizzojen valmistusprossin vuokaavio

LIITE 2 Listaus hävikin synnystä pizzaosastolla

Hävikkiä syntyy:

Leipomossa:

- jauhojen pölyäminen ja putoaminen lattialle
- taikina putoaa lattialle
- virheellinen taikina
- ylijäävä taikina pilaantuu

Paistossa:

- pohjat hajoavat paiston jälkeen
 - taikinassa vikaa
 - nostatusaika väärä
 - liian pitkä paistoaika
- pohjat tippuvat lattialle
- pohjat kiinni pelleissä
 - liian lyhyt paistoaika
 - liian lyhyt nostatusaika
- pohjat turpoavat ”jalkapalloksi”
 - pohjiin on muodostunut kuori ennen hiivan toiminnan loppumista

Täytössä:

- pohjat rikkoutuvat linjalle nostettaessa
 - pakattu liian kuumina -> pohjat liian kosteita
- homehtuminen
 - pohjat liian kosteita
 - pohjia enemmän kuin tuotantoa
- pohjat kuivuvat ”korpuiksi”
 - liian vanhoja pohjia
- Juusto:
 - homehtuu
 - pilaantuminen
 - putoaa lattialle
 - koneisiin jäävä juusto
 - yliannostelu
- Lihatäytteet:
 - putoaa lattialle
 - jää koneisiin
 - pilaantuu
 - vanhenee
 - virheellinen tuote
 - yliannostelu
- Ananas:
 - annostelija antaa ananasta hihnalle

- homehtuu
 - käy
 - pakkaus rikki
 - yliannostelu
- Kastike:
 - uusien työntekijöiden perehdyttämisen aikana rutiinin löytämiseen kuluu aikaa ja kastiketta menee hukkaan
 - valuu lattialle
 - kastike likaantuu
 - kastike liian vetistä
 - yliannostelu
- Valmiit pizzat:
 - omavalvontaan
 - rikkoutuvat tuuppareihin
 - nostelija ei pysy linjan tahdissa ja pizzat putoavat lattialle
 - pakkauskoneella koneen pysähdysten yhteydessä muottien alle jäävät pizzat
 - kalvotta pakkauskoneen läpi menevät pizzat
 - pakkauskone rikkoo pizzat

Pakkasumateriaali:

- Pakkauskalvo:
 - linjan puhtaaksi ajo
 - rullien vaihto
 - koneiden epäkunto (kalvon kohdistus, suojavauhtaukset jne.)
 - huono sauma
 - linja ei toimi pakkauskoneen tahdissa
 - tauot
 - välien jättö
 - omavalvonta
- Tarrat/etiketit:
 - laatikkotarroja tulostetaan enemmän kuin tarvitaan
 - laatikkotarrat/etiketit vääriä
 - etikettikone ei toimi kunnolla
- Pahvit:
 - pahvit kastuvat
 - pahvit repeytyvät

[illegible]

[illegible]

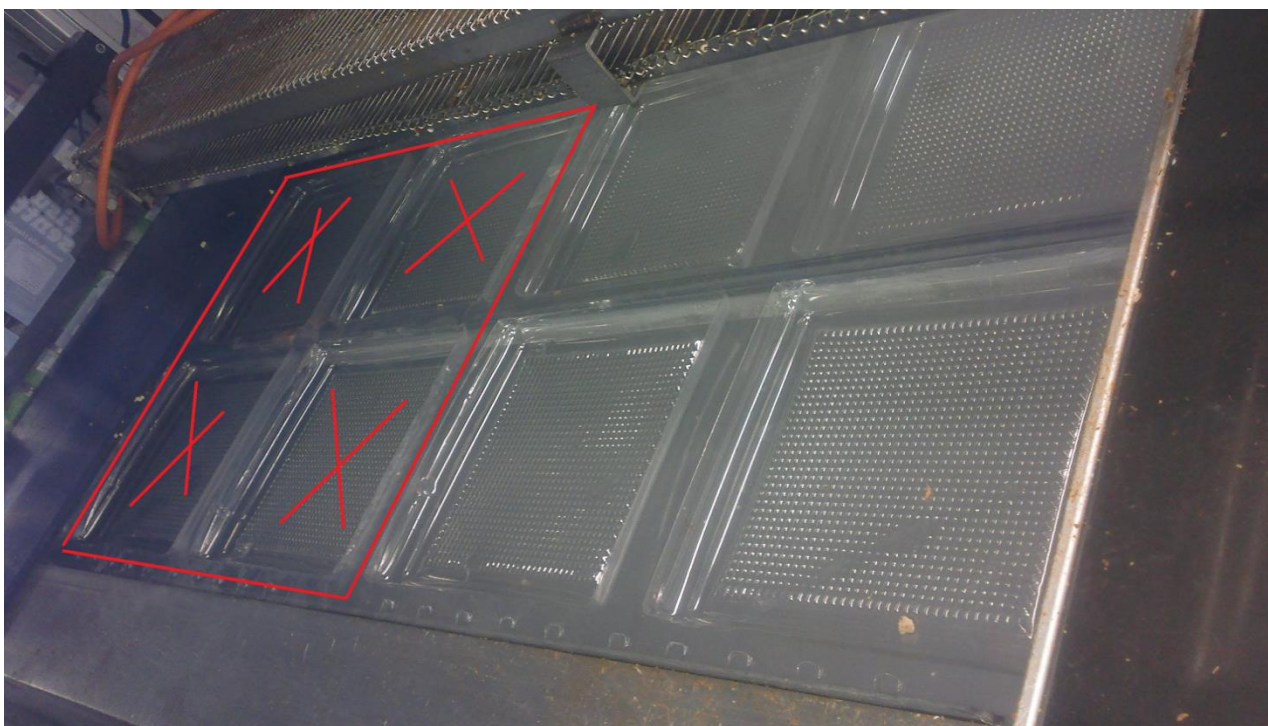
LIITE 5 Nostelijoiden työohje

Nostelijoiden työohje väliä jätettäessä ja rullien loppuessa

SENTINPAKKAUSKONE:

TAKARULLA LOPPUU:

Kun kalvo on loppumaisillaan ja kalvo irtoaa rullasta kovan äänen kera ("pamahdus"), on pakkauskoneella jätettä tyhjäksi neljä seuraavaksi suojan alle menevää kuppia (kuva 1). Ensimmäisen "pamahduksen" jälkeen kone saa vetää vain kaksi kertaa, joidenka jälkeen kone on pysäytettävä **punaisesta** napista.



Kuva 1. Tyhjäksi jätettävät kupit, kun takarulla "pamahtaa"

Kalvon vaihdon jälkeen saa täyttää 12 kuppia, minkä jälkeen jätetään tyhjäksi 8-12 kuppia riippuen kalvon vaihtokohdan sijoittumisesta ja huonojen kuppien määrästä.

KONE PYSÄYTETÄÄN:

Kun pakkaajat pyytävät jättämään välin, jätetään joko neljä ensimmäistä tai neljä viimeistä kuppia tyhjäksi ja sammutetaan kone **punaisesta** napista, kun tyhjät kupit ovat koneen alla.

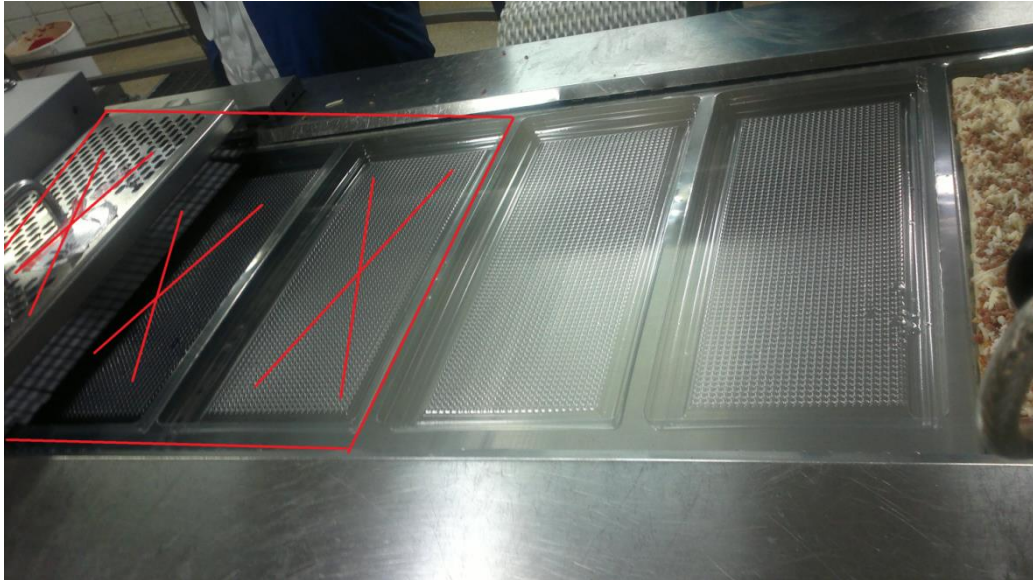
Kun tuotantoa jatketaan, täytetään 12 kuppia ja jätetään sen jälkeen neljä kuppia tyhjäksi, mikäli pysähdys on kestänyt enemmän kuin 5 min. Kupit ovat olleet kauan muovauslevyjen alla, jolloin muovi on pehmennyt liikaa ja saattaa rikkoutua saumauksessa ja sotkea koneen.

PITKÄ VÄLI:

Kun pakkaajat pyytävät jättämään pitkän välin, jätetään 12 kuppia tyhjäksi ja pysäytetään kone **punaisesta** napista, kun keskimmäiset kupit ovat koneen alla.

METRINPAKKAUSKONE:**KONE PYSÄYTETÄÄN:**

Kun pakkaajat pyytävät jättämään välin, jätetään kolme kuppia tyhjäksi kuvan 2 osoittamalla tavalla.



Kuva 2. Metrillä tyhjiksi jätettävät kupit, kun jätetään väli

Kun tyhjäksi jätetyt kupit ovat kuvan 3 osoittamassa kohdassa, sammutetaan kone näyttöpäätteen **0-näppäimestä**, kun etiketti kone on palannut alkuasentoon tai näyttöpäätteen vasemman puoleinen palkki on täysin sininen. Kone vetää vielä kerran ja pysähtyy sen jälkeen.

Kun pakkaajilta saadaan lupa, käynnistetään kone **I-näppäimestä**.



Kuva 3. X:llä merkityt kupit tyhjinä, kun kone sammutetaan

LIITE 6 Pakkausmateriaali hävikin seurannan taulukoidut tulokset

Hylätyt tulokset korostettu keltaisella

metrit [m]

Seurantaviikko	M1	M2	S1	S2	S3	S4
1	85,4	85,4	153,2	153,2	0,0	0,0
2	179,7	171,7	218,8	320,0	0,0	0,0
3	335,2	163,6	218,8	320,0	2,6	52,0
4	311,9	351,6	48,4	233,7	104,8	0,0
5	443,3	333,4	158,8	146,6	106,6	0,0
6	-299,7	-519,5	187,4	1034,7	307,3	26,8
7	699,7	171,3	-151,1	942,4	79,3	0,0
8	568,6	240,7	-148,2	407,9	259,7	257,6
9	1349,5	580,7	883,3	680,6	0,0	0,0
10	1354,3	168,5	203,4	-532,3	201,5	0,0
11	436,5	-544,0	140,7	175,7	260,8	170,3
12	263,2	327,7	398,2	178,5	183,0	0,0
13	602,0	265,2	233,8	110,5	735,0	0,0
14	16,6	-112,0	343,4	240,4	-219,2	365,5
15	652,6	660,8	397,4	1085,4	0,0	-50,2
16	214,2	88,9	-63,7	811,6	-26,8	180,4
17	245,4	497,5	361,5	300,5	67,6	0,0
18	624,3	81,2	502,4	218,6	117,4	3,4
19	1210,3	791,1	201,1	392,0	317,1	205,9
20	2523,9	92,3	423,4	262,3	100,3	0,0
21	91,1	264,1	146,3	159,4	0,0	182,2

osuus tuotannosta [%]

Seurantaviikko	M1	M2	S1	S2	S3	S4
1	2,3	2,3	8,0	11,9	0,0	0,0
2	4,0	3,8	3,5	5,3	0,0	0,0
3	7,5	3,8	7,2	12,4	0,8	19,6
4	7,3	8,1	1,8	11,2	16,5	0,0
5	10,0	7,7	4,8	6,7	11,7	0,0
6	-6,1	-11,1	5,9	33,7	29,5	11,0
7	14,0	3,8	-4,5	25,3	13,8	0,0
8	13,5	6,2	-5,6	18,0	29,1	45,8
9	22,9	11,3	22,9	22,4	0,0	0,0
10	20,9	3,2	5,5	-23,8	27,1	0,0
11	12,6	-21,9	5,0	8,7	32,6	38,5
12	5,4	6,7	9,6	6,5	16,0	0,0
13	10,2	4,8	8,4	5,0	73,1	0,0
14	0,6	-3,9	10,4	10,0	-72,2	74,2
15	10,8	10,9	10,0	27,6	0,0	-22,6
16	15,0	6,8	-1,9	25,4	-3,7	40,6
17	4,3	8,4	13,5	14,7	12,4	0,0
18	16,9	2,6	13,6	8,7	17,3	1,0
19	24,2	17,3	5,5	13,2	33,0	48,0
20	37,8	2,2	10,5	8,8	15,5	0,0
21	3,6	9,8	10,3	16,9	0,0	61,4

hinta [€]

Seurantaviikko	M1	M2	S1	S2	S3	S4
1	19,24	37,06	66,91	38,12	0,00	0,00
2	40,48	74,50	95,54	79,62	0,00	0,00
3	75,51	71,00	95,54	79,62	0,80	16,03
4	70,26	152,57	21,12	58,14	32,29	0,00
5	99,86	144,70	69,34	36,47	32,85	0,00
6	-67,5	-225,5	81,83	257,44	94,71	8,25
7	157,64	74,32	-66,0	234,48	24,43	0,00
8	128,11	104,44	-64,7	101,48	80,05	79,40
9	304,03	252,00	385,75	169,33	0,00	0,00
10	305,12	73,15	88,83	-132,4	62,10	0,00
11	98,34	-236,1	61,45	43,72	80,37	52,48
12	59,29	142,20	173,90	44,42	56,40	0,00
13	135,62	115,08	102,10	27,48	226,53	0,00
14	3,74	-48,6	149,98	59,82	-67,6	112,66
15	147,02	286,77	173,56	270,05	0,00	-15,5
16	48,25	38,58	-27,8	201,94	-8,3	55,61
17	55,30	215,89	157,85	74,76	20,83	0,00
18	140,64	35,24	219,38	54,39	36,17	1,04
19	272,68	343,34	87,81	97,53	97,71	63,46
20	568,62	40,06	184,92	65,25	30,92	0,00
21	20,52	114,60	63,88	39,65	0,00	56,17